

**FIRST
LEGO
LEAGUE**

OPETTAJAN OPAS



**CITY
SHAPER**

2000468



© 2019 For Inspiration and Recognition of Science and Technology (*FIRST*®) and the LEGO Group. All rights reserved.

FIRST and the *FIRST* logo are registered trademarks of *FIRST*. LEGO® is a registered trademark of the LEGO Group. *FIRST*® LEGO® League, the *FIRST* LEGO League logo, and CITY SHAPERSM are jointly held trademarks of *FIRST* and the LEGO Group.

Official *FIRST* LEGO League teams are permitted to make reproductions for immediate team use only. Any use, reproduction, or duplication for purposes other than directly by the immediate *FIRST* LEGO League team as part of its *FIRST* LEGO League participation is strictly prohibited without specific written permission from *FIRST* and the LEGO Group.

Sisällysluettelo

CITY SHAPERSM Haaste	4
Opettajan oppaan käyttöohjeet	5
Tarvittavat materiaalit	6
Mitä apua valmentajalle on tarjolla	8
Ohjelmiston asennus ja robotiikkatunnit	9
Tehtävien kuvaukset ja kentän asemointi	10
1. oppitunti: Arkkitehti	14
2. oppitunti: Tilaaja	16
3. oppitunti: Katselmus	18
4. oppitunti: Perustukset	20
5. oppitunti: Vitruvius	22
6. oppitunti: Rakennuspiirustukset	24
7. oppitunti: Rakennusmääräykset	26
8. oppitunti: Rakentaminen	28
9. oppitunti: Katselmukset ja tarkastukset	30
10. oppitunti: Muutokset	32
11. - 12. oppitunti: Avajaiset	34
Liitteet	38

Arkkitehdit suunnittelevat ja rakentavat **rakennuksia**. He yhdistävät tiedettä ja taidetta tehdäkseen rakennuksia ja **rakenteita asiakkailleen**. Yleensä he tekevät uusia rakennuksia, mutta toisinaan suunnittelevat vanhoja rakennuksia uudelleen.

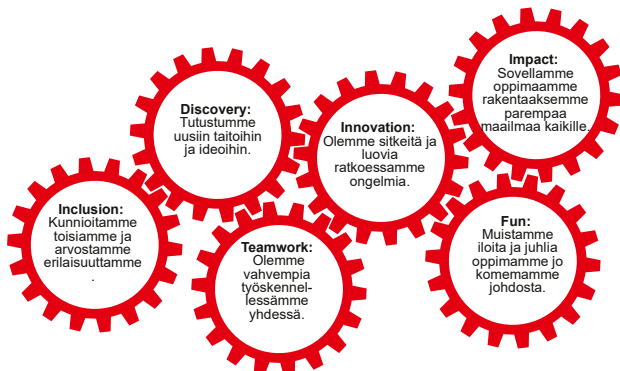


Arkkitehdit toimivat osana suurempaa tiimiä, kuten tekin FLL:ssä. Rakennus-, maanrakennus- ja ympäristöinsinöörit varmistavat, että hanke voidaan toteuttaa suunnitellusti. Rakentajat, kuten sähköasentajat, putkimiehet, puusepät, työnjohto ja valvojat huolehtivat, että työ pysyy aikataulussa ja budjetissa. Kaikkien työpanos vaaditaan, jotta työ saadaan tehtyä.

Kaupungeissa ja maaseudulla on lukuisia haasteita, kuten liikkuminen paikasta toiseen, esteettömyys ja saavutettavuus ja jopa luonnon katastrofit. Miten voimme varmistaa kaikille paremman tulevaisuuden? Se vaatii yhteistyötä ja mielikuvitusta. Oletko valmis rakentamaan parempaa huomista yhdessä?

Oppaanne kauden läpi ovat ... **FIRST®-ydinarvot**

Rehellinen ja toisia kunnioittava toiminta nivoutuu ydinarvoihin. Ne ovat FIRST:n sydän. Toimimme aina ammattimaisesti toisia arvostaen ja kaikki toisiamme auttaen.



Robottipelissä joukkueesi

- **Valitsee** ratkaistavat tehtävät.
- **Suunnittelee**, rakentaa ja ohjelmoi LEGO-robotin suorittamaan tehtävät.
- **Testaa** ja parantaa ohjelmaa ja robottia.

Robotin pitää navigoida, poimia, siirtää, aktivoida tai noutaa erilaisia kohteita. Robotilla on peliaikaa ainoastaan **kaksi ja puoli (2½) minuuttia** suorittaa niin monta tehtävää kuin mahdollista. Ole siis luova!

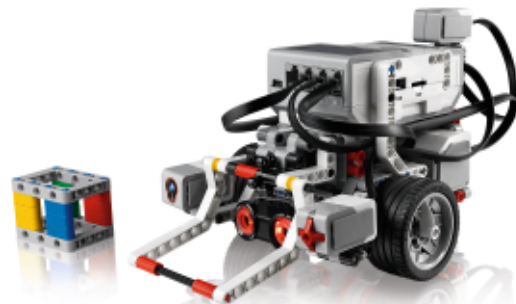
Tiedeprojektissa joukkueesi

- **Valitsee** ongelman lähiympäristönne rakennuksesta tai julkisesta tilasta.
- **Suunnittelee** ongelmaan ratkaisun.
- **Kertoo** ratkaisun muille, ja palautteen perusteella kehittää sitä.

FLL-tapahtumissa joukkueesi pitää tuomaristolle viiden (5) minuutin mittaisen esityksen tiedeprojektista, eli kerrotte ongelman, ratkaisun ja miten olette muille jakaneet tietoa.

ROBOTIPELI

TIEDEPROJEKTI

YDINARVOT


Opettajan oppaan käyttöohje

Oppaaseen on merkitty tuntisuunnitelma 12 oppitunnille, joiden aikana saadaan CITY SHAPERSM -kausi hyvään alkuun. Jokaisen oppitunnin pituus on 90 minuuttia, ja jokainen oppitunti on suunniteltu seuraavasti:

A. **Tavoitteet** tiivistää mitä kukin joukkue tekee oppitunnin aikana.

B. **Tarvikkeet** listaa tarvittavat materiaalit ja muut tilpehөөrit. Lisätietoja tarvikkeista on seuraavalla sivulla.

C. **Tehtäviin**, joita on jokaisella tunnilla on muutamia, on yksityiskohtaisemmat tuntikohtaiset ohjeet. Näitä tehtäviä ovat

a. **Johdanto:** Joka tunnin alussa on ryhmäläisille ja opettajalle varattu hetki aikaa tarvikkeiden ja materiaalin hakemiseen sekä koneisiin ja laitteisiin sisäänkirjautumiseen.

b. **Ryhmätyöt:** Jokainen joukkue jaetaan kahteen erilliseen ryhmään. Ryhmät pysyvät samoina koko kauden ajan, ja tekevät yhteistyötä sekä oppivat samat asiat. Ryhmät tekevät vuorotellen tiedeprojektia ja robottia tunnista toiseen.

c. **Yhteenveto:** Joka tunnin lopussa opitut ja huomautetut asiat kerrataan, ja ryhmäläiset saavat kertoa saavutuksensa.

d. **Siivous:** Pieni siivoushetki joka tunnin päätteeksi varmistaa kaikkien tyytyväisyyden.

e. **Ensi kerralla:** Lyhyesti seuraavan kerran aihe, jotta joukkuealaiset tietävät mitä odottaa seuraavalta tunnilta.

D. **Sivuvitteestä** löytyy lisätietoja jotta saisit tunnin ohjattua mahdollisimman hyvin. Usein niissä on tärkeitä ohjeita ja muutamia vihjeitä.

Joukkueessa toimiminen

FLL:ssä joukkue on tärkein. Yhdellä valmentajalla (opettajalla) voi olla useita joukkueita. Tämän oppaan ohjeilla joukkue toimii yhdessä rakentaakseen robottinsa ja suunnitellakseen tiedeprojektinsa. Jokaista joukkueen jäsentä pitää kannustaa yhteistyöhön, kuuntelemaan toisia, ottamaan ideoita vastaan sekä kertomaan omista ajatuksistaan.

Joka tunnin lopuksi ryhmät saavat kertoa saavutuksistaan muille. Jokaisen ryhmän on tarkoitus esitellä tekemisistään ja kirjata sekä omat tuloksensa että muilta opitut asiat työkirjaan. Kertominen on erittäin tärkeä asia ydinarvojen omaksumisen kannalta sekä jotta kukin ryhmäläinen saa ymmärryksen robotista ja tiedeprojektista.

Jokaisella tunnilla joukkueet pääsevät kokemaan insinöörin suunnitteluprosessin.

Ryhmissä toimiminen

Joukkueet jaetaan kahteen ryhmään, ryhmään 1 ja ryhmään 2. Voit keksiä ryhmille paremmat nimet, jos haluat. Ryhmät ovat samat koko kauden ajan. Ryhmät tekevät ja oppivat samat asiat, mutta eri järjestyksessä vuorotellen. Joka toisella tunnilla ryhmä keskittyy tiedeprojektiin ja joka toisella robottiin. Näin ryhmät saavat oppia molemmista aiheista.

Tarvittavat materiaalit

Tarvikkeet ja materiaalit on listattu kunkin tuntisuunnitelman alussa. Alla on jotain huomioita.

Tehtävämallit

FLL-setin mukana tulee LEGO-osat robottipelin tehtäviin. Rakennusohjeet löytyvät osoitteesta www.firstlegoleague.org/missionmodelbuildinginstructions sekä www.fllsuomi.org/kausi-2019. Saatte rakentaa ne heti ensimmäisellä tunnilla.

On hyvin tärkeää, että kaikki tehtävämallit on rakennut tarkasti ohjeiden mukaisesti. Jossain malleissa saattaa olla hyvin hienovaraisia juttuja, jotka on syytä huomioida.

Pelimatto

Pelimatto voidaan asettaa lattialle tai ison pöydän päälle. Jos se pidetään tuntien aikana lattialla, lattia kannattaa harjata tai siivota ensin, jottei sen alle jää roskia. Pulpettien päällä pelkkää mattoa on hankala pitää, sillä robotin kulkusuunta kärsii niistä pienistä raoista pulpettien välissä. Iso pöytä on hyvä alusta. Tehtävämallit kiinnitetään pelimatolle 3M:n Dual Lock -teipillä omiin paikkoihinsa.

LEGO MINDSTORMS EV3 -robotti

Jokaisella joukkueella pitäisi olla yksi robotti, mutta hätätapauksessa useampi joukkue voinee jakaa saman robotin. Se vaatii vain hieman enemmän suunnittelua.

Ohjelmointilaite

Robotti täytyy ohjelmoida. Se voidaan tehdä kännykällä, tabletilla, läppärillä tai pöytäkoneella. Ohjelmisto löytyy osoitteesta LEGOeducation.com/downloads. Suosittelemme käyttämään läppäriä (tietokonetta), koska tabletin ohjelmisto on hieman rajoitettu. Lisäksi varmuuskopiointi on tietokoneella helpompaa. Jokaisen tunnin jälkeen ohjelmat tulee nimetä järkevästi ja ne kannattaa tallentaa omaan hakemistoonsa.

Internet-yhteys ei ole välttämätön, mutta se helpottaa tiedeprojektin tekoa.

Pelipöytä

Pelipöytä ei ole välttämätön, mutta hyödyllinen. Siinä on tasainen alusta ja robotin navigointia helpottavat seinät. Koululle voi rakentaa kevyen pelipöydän, jossa pohja on ohuesta vanerista ja reunat kertopuusta. Kevyenä pöytänä se on mahdollista isompien oppilaiden avulla nostaa robotiikkatunniksi pulpettien päälle, ja tuntien välillä seinää vasten nojaamaan.

Tiedeprojektin tarvikkeet

Tiedeprojektin materiaalia ei ole määrätty. Jokainen joukkue voi siis toteuttaa tiedeprojektinsa prototyypin (pienoismallin) haluamallaan menetelmällä ja raaka-aineista. Alla on lista mahdollisista vaihtoehdoista.

→LEGO® -palikat ja -osat, esimerkiksi aikaisempien vuosien FLL-seteistä.

→Valkoiset LEGO-palikat tämän vuoden FLL-setistä.

- Jos sinulla on useampia joukkueita kisaamassa samalla FLL-setillä, palikat kannattanee jakaa tasan eri joukkueiden kesken.

- Näistä osista voi tehdä pienoismallin tiedeprojektista

- Samaa prototyyppiä voidaan myös käyttää robottipelin Arkkitehtuuri-tehtävässä. Siitä löytyy lisätietoa robottipelin säännöissä.

→Muut materiaalit, esimerkiksi

- Kierrätysmateriaali; pahvi, laatikot, pullot jne

- Puumateriaali (esim. balsa, puutyöluokan puut, hammastikut, askartelutikut)

- Styroksi tai muovi
- Paperi (piirustuspaperi, rakennuspaperi, pehmytpaperi)
- Elektroniikka (moottorit, LEDit, paristot, sähköjohto)
- askartelutarvikkeet (nauha, lanka, piippurassi, liima, teippi, pillit, kuminauha)

Työkirja

Työkirjan voit tulostaa jokaiselle ryhmälle (kaksi ryhmää per joukkue) tai mahdollisesti jokaiselle oppilaalle. Työkirjoja voit myös tilata meiltä painettuna. Työkirjassa on tehtäviä ja työskentelyohjeita joukkuealaisille jokaisesta tässä oppaassa mainitusta oppitunnista.

Työkirjaan tehdyt vastaukset osoittavat selkeästi oppilaiden etenemisen ja oppimisen, ja se on erinomainen lisä oppilaille heidän heidän tehdessä esitystä robotista ja varsinkin esittäessä robottia ja tiedeprojektia tuomaristolle FLL-tapahtumassa. Muistuta oppilaita täyttämään työkirjaa, ja lisäksi merkitsemään siihen tunnilla huomaamansa ydinarvot.

Työkirjassa on selkeät ohjeet mitä jokaisen ryhmän pitää minäkin tuntina tehdä. Ohjeet on listattu siten, että tehdyt tehtävät on helppo merkitä suoritetuiksi tekemisen jälkeen.

Työkirjaan ja erillisille papereille (ne kannattaa liimata kiinni) on suositeltavaa tallettaa erityisesti

- Piirustuksia
- Suunnitelmia
- Huomioita
- Laskelmia
- Lisäksi
 - Prosesseja
 - Ajatuksia
 - Pseudokoodia
 - Tietokoneohjelmia
 - Keskusteluja

Työkirja ja tämä opettajan opas on hyvä lisä näytettäväksi myös esimerkiksi koulun rehtorille FLL-toiminnasta päätettäessä.

Lisämateriaalia

Resource Library

The *FIRST*® LEGO® League Resource Library sisältää paljon englanninkielistä materiaalia opettajalle ja valmentajalle. Se löytyy osoitteesta firstinspires.org, sieltä "*FIRST* LEGO League" ja Community-valikosta "Resource Library".

Sähköpostiapua

Englanninkielistä apua saa *FIRST*-päämajasta, jopa haasteen päivitykset ja apuraha- ja harjoitusmahdollisuuksia. Suomalaista apua saa osoitteesta info@flsuomi.org, ja suomalainen sähköpostilista ilmoittelee leireistä ja muista tapahtumista.

Verkosta

Pääpaikka:

www.firstlegoleague.org
www.firstinspires.org/fli

Suomalainen toimija:

www.flisuomi.org
www.robotiikkajätiedekasvatus.org

Diversity & Inclusion training:

<https://www.firstinspires.org/resource-library/training-equitydiversity-inclusion>

Team Management downloads:

<https://www.firstinspires.org/resource-library/fli/team-managementresources>

Fundraising Toolkit: <https://www.firstinspires.org/resource-library/fundraising-toolkit>

Youth Protection Program: <https://www.firstinspires.org/resource-library/youth-protection-policy>

Find Us on Social Media

Suomalainen sosiaalinen media on twitterissä ja youtubessa.



Contacts

LEGO Support

Replacement LEGO® parts

Web: <http://service.lego.com>

Phone: 1-800-422-5346

LEGO® Product Support:

<https://www.lego.com/enus/mindstorms/support>

Email Support *FIRST*®

LEGO® League Robot Game questions:

flrobotgame@firstinspires.org

FIRST LEGO League Project questions:

flprojects@firstinspires.org

FIRST LEGO League Judging questions:

fljudge@firstinspires.org

FIRST LEGO League General Support questions:

flteams@firstinspires.org

Suomalainen apu osoitteesta

info@flisuomi.org voit kysyä mitä tahansa.

Ohjelmiston asennusohjeet ja robotiikkatunnit

→ Jokainen **joukkueesi** tarvitsee ainakin yhden tietokoneen tai tabletin. Tabletilla voi päästä alkuun, mutta sen ohjelmistossa ei ole kaikkia ominaisuuksia. Jokaisen joukkueen tulee muistaa, mikä tietokone heillä on käytössään.

→ **Asenna** LEGO Mindstorom -ohjelmointiympäristö koneisiin, joita käytätte.

→ **Varmista, että EV3-robottisetit on purettu ja LEGO-palikat ovat oikeissa paikoissaan.**

Ensimmäisillä oppitunneilla tulette oppimaan perusasiat LEGO MINDSTORMS Education -oppimateriaaleista. Ikävä kyllä, niitä LEGO ei vielä ole kääntänyt suomeksi. Tässä oppaassa niitä kutsutaan robotiikkatunneiksi. Ne löytyvät sekä verkosta, että MINDSTORMS:n Education-versiosta.

Jos käytätte Chromebookkia tai muita tablettitietokoneita, niihin täytyy asentaa yhteensopivat EV3-ohjelmointisovellukset. Ne saattavat sekä ulkoasultaan että käytökseltään poiketa hieman EV3-tietokoneohjelmointiympäristöstä.

Myös yhteenvetoposteri ensimmäisistä robotiikkatunneista (1-6) sekä yksityiskohtainen ohje nosturitehtävästä löytyy osoitteesta www.flisuomi.org/kausi-2019.

Alla on lyhyesti kuvattu seitsemän robotiikkatuntia, jotka opettavat perusasiat ja vähän haasteellisempia (*) asioita:

1. Alkeet ja ensimmäisen liikkuvan robotin rakentaminen.
2. Ohjelmoi robotti kulkemaan eri tavoilla. Oppilaita rohkaistaan kokeilemaan robottia pelikentällä.
3. Ohjelmoi robotti liikkumaan ja pysähtymään eri tavoilla, myös pysähtymään kohteen kohdalle.
4. Ohjelmoi robotti toimimaan pelikentän eri kohteiden kanssa. Erityinen tavoite on siirrellä tehtävän 12 rakennuselementtejä.
- 5.* Opi käyttämään antureita monipuolisemmin ja kehittyneemmin. Sovelletaan anturilohkoja ja ohjelmointisilmukoita.
- 6.* Opi pysähtymään viivalle ja seuraamaan viivaa. Hyödynnetään pelikentän viivoja ja kalibroidaan värianturi.
7. Nosturitehtävä. Katso yhteenvetoposterista yksityiskohtia.

** Robotiikkatunnit 5* ja 6* ovat edistyneempiä. Voitte käydä ne läpi tai kerrata aikaisempina tunteina opittuja asioita. Vaikka ette kävisi niitä läpi, tehkää ja ymmärtäkää nosturitehtävä, robotiikkatunti 7.*

Lisäksi EV3 Lab:sta löytyy haastavampia opetusmateriaaleja:

- Tutorials > Basics > Configuring Blocks
- Tutorials > Beyond Basics > Loop
- Tutorials > Beyond Basics > Math - Basic
- Tutorials > Beyond Basics > Color Sensor - Calibrate
- Tutorials > Beyond Basics > Logic

Robottipelin tehtävät

Robottipelissä tehtävänä on muokata kasvavan kaupungin rakennuksia ja rakenteita vahvemmiksi, kauniimmiksi, hyödyllisemmiksi ja esteettömämmiksi kestävän kehityksen mukaisesti. Ratkomalla näitä oikean elämän haasteista laadittuja tehtäviä robottinne ansaitsee pisteitä. Se voi ansaita pisteitä myös kuljettamalla tavaroita kentälle. Niiden määrän ratkaisee aikaansaatujen rakennelmien korkeus ja sijainti.

Muista: Kukin virallinen erä kestää 2½ minuuttia, mikä ei riitä kaikkien tehtävien suorittamiseen. Kannattaa siis miettiä tarkasti pelistrategiaa eli mitä tehtäviä ja missä järjestyksessä robotti suorittaa.

HUOM! Jos robotti ja kaikki sen apulaitteet, joita käytetään erässä, mahtuvat *Pienelle tarkastusalueelle*, se saa 5 lisäpistettä jokaisesta osittainkin suoritetusta tehtävästä. Poikkeukset: Tehtävästä 14 ei saa näitä lisäpisteitä ja tehtävästä 2 saa 10 lisäpistettä viiden sijaan.

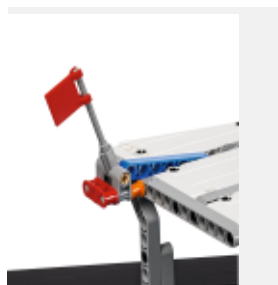
Tehtävä 1 Korotetut paikat

→ Jos robotin koko paino on sillalla: **20 p**

→ Jos yksi tai useampi lippu on vähänkin koholla, vain robotin pitämänä: **15 p/ lippu**

Lippupisteitä voi saada vain yhdessä sillapisteiden kanssa. Jos lippua kohottaa selkeästi vain toinen robotti, vain tämä robotti saa kyseisestä lipusta pisteitä.

Poikkeus sääntöön 31: Robotin törmäily on hyväksyttävää tämän tehtävän yhteydessä.



Tehtävä 2 Nosturi

Jos koukkuun kiinnitetty sininen lohko

→ on selvästi laskettu alaspäin: **20 p**

→ on toisen sinisen lohkon päällä, eikä kosketa mitään muuta: **15 p**

ja alempi lohko on kokonaan sinisen ympyrän sisällä: **15 p**



Tehtävä 3 Tarkastusdrone

→ Jos tarkastusdrone riippuu tangosta (A) sillan sivustalla: **10 p**



Tehtävä 4 Villin luonnon huomioiminen

→ Jos lepakko riippuu puun oksalla: **10 p**

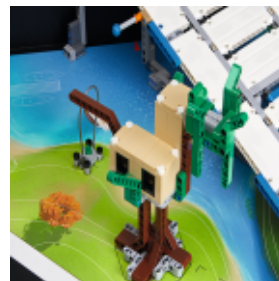


Tehtävä 5 Talo puuhun

Jos lohkoa koskettaa vain puun

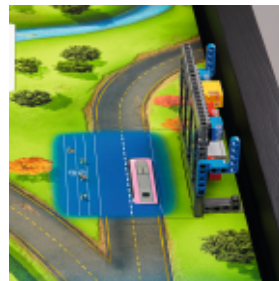
→ isot oksat: **10 p/ lohko**

→ pienet oksat: **15 p/ lohko**



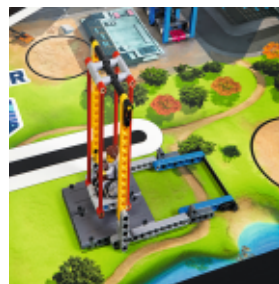
Tehtävä 6 Liikenneluuhka

→ Jos liikenneluuhka on nostettu sivuun, eikä mikään kosketa sitä: **10 p**



Tehtävä 7 Keinu

→ Jos keinu on vapautettu: **20 p**



Tehtävä 8 Hissi

Jos hissin liikkuvaa osaa on käännetty, eikä mikään kosketa sitä.

→Sininen kori on alhaalla: **15 p**

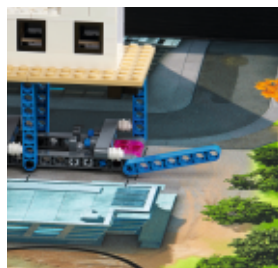
→Se pysyy tasapainossa: **20 p**



Tehtävä 9 Turvakerroin

→Jos koerakennus koskettaa vain ja ainoastaan sinisiä tukipilareita ja ainakin osa näistä on kaadettu enemmän kuin puoliksi (yli 45 astetta):

10 p/ kaadettu tukipilari



Tehtävä 10 Teräsrakenne

→Jos teräsrakenne on pystyssä, kuten kuvassa, eikä mikään kosketa sitä: **20 p**



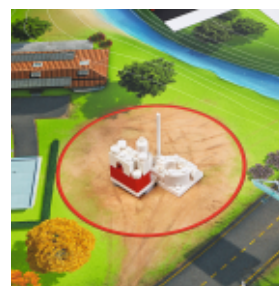
Tehtävä 11 Innovatiivista arkkitehtuuria

Jos joukkueen suunnittelema sekä rakentama arkkitehtuuripienois malli on selvästi sinistä rakennuslohkoa suurempi, rakennettu pelikentän mukana tulleista palikoista (pussit nro 10) ja on

→kokonaan minkä tahansa ympyrän sisällä: **15 p**

→osittain minkä tahansa ympyrän sisällä: **10 p**

Kuvassa on satunnainen rakennelma. Suunnitelkaa ja rakentakaa oma rakennelma, jonka tuote pelialueelle kuhunkin erään. Tarkoitus on, että erän aikana ei rakenneta. Tämän tehtävän mallissa saa käyttää vain pelikentän pakkauksen mukana tulleiden numerolla 10 merkittyjen pussien palikoita. Enin osa näistä on valkoisia, mutta mukana tulevien punaisien ja harmaiden palikoiden käyttö on sallittua. Kaikkia osia ei tarvitse käyttää.



Tehtävä 12 Suunnitellaan ja rakennetaan (pisteytykseen on syytä tutustua huolella)

→SIJAINTI - Jos kohdeympyrässä olevan lohkon väri täsmää kohdeympyrän värin kanssa, lohko on kokonaan ympyrän sisällä ja koko sen alapuoli koskettaa mattoa: **10 p/ ympyrä**

(Huomaa: Sinistä ympyrää ei tässä tehtävässä oteta huomioon.)

→KORKEUS - Jos ympyrässä on kokonaan tai osittain talo, joka on muodostettu asettamalla pinoon ainakin yksi lohko, eikä mikään muu kosketa sitä, jokaisen nämä ehdot täyttävän talon jokainen kerros tuo rakentajalleen pisteitä: **5 p/ kerros**

(Huomaa: Talossa on yksi tai useampia lohkoja. Kaikkien sen ensimmäisen kerroksen lohkojen alapuolel koskettavat kauttaaltaan mattoa ja ylemmät kerrokset on rakennettu yksin näiden varaan. Lohkojen asennoilla ei ole muuten väliä, kts kuvat)



Väri täsmää: Ei (0 p)
Vaalean ruskea talo: 2 kerrosta (10 p)
Valkoinen talo: 1 kerros (5 p)
Yhteensä: 15 p.



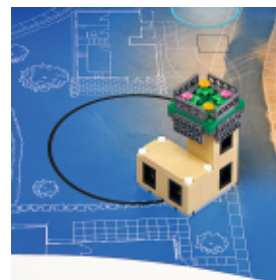
Väri täsmää: Ei (0 p)
Sillan muodostava talo: 4 kerrosta (10 p)
(kuvan rakennelma muodostaa vain yhden talon)
Yhteensä: 15 p.



Väri täsmää: Punainen (10 p)
Punainen talo: 2 kerrosta (10 p)
Monivärinen talo: 4 kerrosta (20 p)
Yhteensä: 40 p.

Tehtävä 13 Kestävän kehityksen rakenneratkaisut (enintään 1 kpl/ talo)

→Jos aurinkopaneelit, viherkatto ja lisäeristys on asetettu minkä tahansa osittain tai kokonaan ympyrän alueella olevan talon päälle: **10 p kustakin**



Tehtävä 14 Tarkkuus (vain yksi seuraavista vaihtoehtoista)

→Jos erän lopussa jäljellä olevien tarkkuuspolettien määrä on:

6 kpl: **60 p**
5 kpl: **40 p**
4 kpl: **30 p**
3 kpl: **20 p**
2 kpl: **10 p**
1 kpl: **5 p**



1. OPPITUNTI

Arkkitehti

Tavoitteet

Joukkueen jäsenet:

- Tutustuvat *FIRST*®:n ydinarvoihin.
- Oppivat kauden haasteesta.
- Rakentavat kauden tehtävämallit.

Tarvikkeet

- Työkirjat
- Kauden tehtävämallit ja pelimatto
- LEGO MINDSTORMS EV3 -robottiseti

TEHTÄVÄ 1: Johdanto (15 minuuttia)

- Kerratkaa kauden haaste. Katsokaa haastevideo. [1]

TEHTÄVÄ 2: Ydinarvot (10 minuuttia)

- Näytä joukkueille lista ydinarvoista ilman selityksiä. [2]
 - Ydinarvot ovat tämän vihon sivulla 4.
- Jaa joukkue(et) kahteen ryhmään: ryhmä 1 ja ryhmä 2. [3]
 - Joukkueiden ryhmät ovat samat koko kauden ajan.
 - Jokainen ryhmä saa tehdä kaikkea sekä robottipelissä että tiedeprojektissa. Ydinarvot on sisällytetty kaikkeen tekemiseen.
- Anna jokaiselle ryhmälle muuama ydinarvotermi ja pyydä heitä keksimään selitykset sanoille [4]
- Jokainen ryhmä saa selittää ydinarvotermiänsä joukkueelleen.
- Jokaisen tulee ymmärtää ydinarvot. Ydinarvoja sovelletaan joka oppitunnilla kauden aikana. [5]
 - Netistä löytyy lisää ydinarvotekstejä.
 - Mitä teet, kun jollain on ongelmia ydinarvojen soveltamisen kanssa?

[1] Jos haluat käyttää enemmän aikaa ohjelman parissa, *FIRST* :n youtube-kanavalta löytyy lisää videoita. FLL Suomen kanavalla on muutamia suomeksi käännettyjä videoita.

[2] Ydinarvot ovat Discovery. Löytäminen. Innovaatio. Kekseliäisyys. Impact. Vaikutus. Inclusion. Inklusio. Teamwork. Yhteistyö. Fun. Hauskuus.

[3] Hyvä joukkueen koko on 4 - 6 oppilasta.

[4] Selitykset voivat olla myös kuvallisia tai vaikka teatteriesityksiä eli tapahtumia.

[5] Ydinarvojen mukaisesti käyttäytyvät joukkueen jäsenet voidaan palkita jotenkin.

[6] Anna jokaiselle ryhmälle muutama tehtävämalli rakennettavaksi. Esimerkiksi.

- Ryhmä 1: Mallit 1-2
- Ryhmä 2: Mallit 3-4
- Ryhmä 3: Mallit 5-6
- Ryhmä 4: Mallit 7-8
- Ryhmä 5: Mallit 9-10
- Ryhmä 6: Mallit 11-12

[7] Huomaa, että tehtävämallien rakentamiseen kuluu eri aika. Aika riippuu mm. rakentajien määrästä ja kokemuksesta. Saattaa olla, että tarvitsette enemmän oppitunteja tehtävämallien valmiiksi rakentamiseen.

TEHTÄVÄ 3: Ryhmätyöt (50 minuuttia)

Ryhmä 1

→ Anna ryhmälle tehtävämallit rakennettavaksi. [6]

→ Anna tehtävämallien rakennusohjeet paperisina tai linkki niihin. Linkki löytyy FLL Suomen kauden sivulta www.fllsuomi.org/kausi-2019. [7]

Ryhmä 2

→ Anna ryhmälle tehtävämallit rakennettavaksi. [8, 9]

→ Anna tehtävämallien rakennusohjeet paperisina tai linkki niihin. Linkki löytyy FLL Suomen kauden sivulta www.fllsuomi.org/kausi-2019. [10]

TEHTÄVÄ 4: Yhteenveto (10 minuuttia)

→ Jokainen joukkue saa kertoa edistymisestään. Kaikki huomiot ja ajatukset kannattaa kirjoittaa työkirjaan. [11]

→ Miettikää yhdessä joukkueenne nimeä. Jos ette vielä keksi hyvää nimeä, käyttäkää siihen myöhemmin aikaa. [12]

TEHTÄVÄ 5: Siivous (5 minuuttia)

→ Laittakaa tehtävämallit niille varattuun paikkaan. [13]

→ Jos tehtävämalleja on vielä rakentamatta, laittakaa irto-osat takaisin omiin pussehinsa.

Ensi kerralla

→ Kerro joukkueillesi, että seuraavaksi tunniksi on suunniteltu sekä LEGO-robottiohjelmointia että tiedeprojektin tekoa. Molempiin aiheisiin on selket ohjeet..

Työkirjan tehtävät

Työkirjan tehtävät ovat sivulla 22.

[8] Rakennusaikana voit vaikka näyttää seuraavat videot:

- a. Kauden haaste
- b. What is *FIRST*® LEGO® League
- c. Core Values
- d. What is *FIRST*®

[9] Rakentamisen aikana voitte keskustella esim seuraavista aiheista:

- e. Haaste
- f. Ydinarvot
- g. Robottipelin säännöt
- h. robottipelin tehtävät
- i. Projektin tema
- j. Joukkueen nimi

[10] Tehtävämalleja tarvitaan seuraavilla tunneilla, joten ne pitää olla valmiina ennen seuraavaa oppituntia.

[11] Ryhmille kannattaa antaa ylimääräistä paperia, johon he voivat suunnitella enemmän. Lisäpaperit pitää liimata työkirjaan, jotta ne pysyvät tallella.

12. Joukkueen nimeäminen on hyvä ydinarvo-oppitunti.

13. Etsi valmiksi vaikkapa isohko laatikko tehtävämalleille. Esimerkiksi pyykkikori on kohtuullisen hyvä.

Näiden 12 tunnin aikana saatte tehtyä robottipelin tehtäviä, tiedeprojektin ja esitettyä esitykset. Olette valmiit turnauksen!

2. OPPITUNTI

Tilaaja

Tavoiteett

Joukkueen jäsenet

- Tekevät LEGO-robottitunnin tehtävät
- Tutustuvat Spark -projektiin sekä kehittävät siihen ratkaisun.

Tarvikkeet

- Työkirja
- LEGO MINDSTORMS EV3 -robottisetti
- Materiaalia pienoismallin tekoon

TEHTÄVÄ 1: Johdanto (5 minuuttia)

- Varmista, että ryhmän 1 projektimateriaalit ovat valmiina. [1]
- Anna jokaiselle joukkueelle robottisetti. [2]

LEGO MINDSTORM EV3:n LEGO-osat pitäisi olla järjestettynä laatikkoonsa EDUCATION-setin mukaan tulleen ohjeen mukaisesti. Varmista, että robottien akut on ladattu.

TEHTÄVÄ 2: Ryhmätyöt (70 minuuttia)

Ryhmä 1

→Vastatkaa Spark 2 -projektin (leikkikenttä) tehtäviin työkirjassa. Oppilaat saavat hahmotella suunnitelman piirtämällä sekä merkitä siihen oleelliset asiat ja huomiot kirjoittamalla. Kun suunnitelma on valmis, he rakentavat pienoismallin antamistasi materiaaleista. Huomaa, että aikaa on vain tämä tunti.

- Anna tarvikkeet pienoismallin tekoon. [3]
- Jos ylimääräistä aikaa jää, se kannattaa käyttää Spark -projektin kirjallisuusselvitykseen. Ryhmäläiset voivat käyttää sekä digitaalisia että painettuja materiaaleja. [4,5]

Ryhmä 2

→Tehkää EV3 Robot Lesson 1 ("Straight Move") LEGO:n sivuilta. Linkki on sivuviitteessä [6-10].

Työkirjan tehtävät

Työkirjan tehtävät ovat sivulla 23.

[1] Katso materiaalista vihon alusta. Yksi vaihtoehto materiaaliksi on LEGO-palikat.

[2] Robotit kannattaa numeroida ja merkitä hyvin. Joukkueet ovat vastuussa robotistaan koko kauden ajan.

[3] Voit antaa ryhmäläisille erilaisia rooleja, esimerkiksi
a. Tiedottaja
b. Tutkija
c. Projektinjohtaja

[4] Tiedeprojektiryhmän kannattaa kirjata ylös ajatukset kaikista tiedeprojektiin liittyvistä ideoista, jotka tälläkin tunnilla tulivat mieleen liittyen.

[5] Varmista, että projektiryhmä täyttää työkirjasta (s 24) 'Tehtävämalli, asiantuntija, asiakas, paikka' -taulukon. He voivat valita useamman kuin yhden ekspertin.

[6] Tehtävässä aloitetaan robotin ohjelmointi aivan alkeista.

TEHTÄVÄ 3: Yhteenveto (10 minuuttia)

→ Varmista, että jokainen ryhmä kertoo tuloksistaan ja merkitsee huomionsa työkirjaan.

→ Kysy ryhmiltä, mikä oli se ydinarvo, johon tämän tunnin aihe viittaa. Mitä kyseinen ydinarvo tarkoittaa? [11]

TEHTÄVÄ 4: Siivous (5 minuuttia)

→ Ryhmä 1 voi joko jättää pienoismallinsa sille varattuun paikkaan tai purkaa se, mikäli sen osia tarvitaan seuraavalla tunnilla.

→ Ryhmän 2 tehtävä on laittaa robotti ja kaikki LEGO-osat paikoilleen.

Seuraavalla tunnilla

→ Kerro joukkueillesi, että seuraavaksi tunniksi on suunniteltu sekä LEGO-robottiohjelmointia että tiedeprojektin tekoa. Molempiin aiheisiin on selket ohjeet.

Yhteenvetoideoita

Robottiryhmälle

- Kerro oppitunnin pääidea
- Kuvaile uusia ohjelmointilohkoja
- Kertokaa käytetyt anturit
- Näyttäkää robotin toiminta oikeasti

Projektiryhmälle

- Kuvaile, mitä projektissa teitte.
- Käykää uudet termit läpi
- Näyttäkää piirustukset ja prototyypit
- Kertokaa jokaisen tehtävän ongelmat, rajoitukset, ratkaisut.

[7] Huolehdi, että kaikki ryhmän jäsenet pääsevät ohjaamaan (ohjelmoimaan) robottia.

[8] Voit antaa robottiryhmäläisille erilaisia rooleja, esimerkiksi
a. Ohjelmoija
b. Rakentaja
c. Varastospecialisti.

[9] Pyydä joukkuetta antamaan nimi sekä robotille että mahdollisesti heidän tietokoneelle (tabletille).

[10] Ohjelmat kannattaa nimetä jokaista eri tehtävää varten järkevästi ja eri tavalla.

[11] Jos ryhmäläiset puhuvat toistensa päälle, voit kokeilla esimerkiksi seuraavia
a. Määrää kävelevä puheenjohtajaa, joka käy jokaisen luona vuorotellen. Vain puheenjohtajan läsnäollessa saa puhua.
b. Keksikää jokin esine, esimerkiksi paperiklemmari, jota ilman ei saa puhua.



3. OPPITUNTI

Katselmus

Tavoitteet

Joukkueen jäsenet

- Tekevät LEGO-robottitunnin tehtävät.
- Tutustuvat Spark -projektiin sekä kehittävät siihen ratkaisun.

Tarvikkeet

- Työkirja
- LEGO MINDSTORMS EV3 -robottisetti
- Materiaalia pienoismallin tekoon

TEHTÄVÄ 1: Johdanto (5 minuuttia)

→Varmista, että kaikki projektin pienoismallin materiaalit, robotit sekä muut laitteet ja tarvikkeet ovat valmiina joukkueiden käytettävissä.

TEHTÄVÄ 2: Ryhmätyöt (70 minuuttia)

Ryhmä 1

→Tehkää EV3 Robot Lesson 2 ("Curved Move") LEGO:n sivuilta. Linkki on sivuviitteessä [1].

Ryhmä 2

→Vastatkaa Spark 2 -projektin (leikkikenttä) tehtäviin työkirjassa. Oppilaat saavat hahmotella suunnitelman piirtämällä sekä merkitä siihen oleelliset asiat ja huomiot kirjoittamalla. Kun suunnitelma on valmis, he rakentavat pienoismallin antamistasi materiaaleista. Huomaa, että aikaa on vain tämä tunti.

- Anna tarvikkeet pienoismallin tekoon. [2]
- Jos ylimääräistä aikaa jää, se kannattaa käyttää Spark -projektin kirjallisuusselvitykseen. Ryhmäläiset voivat käyttää sekä digitaalisia että painettuja materiaaleja. [3]

[1] Tehtävä on työkirjassa (s 24), yhteenvetomonisteessa, sekä englanniksi LEGO:n sivulla

<https://education.lego.com/en-us/lessons/ev3-tutorials/curved-move#TestIt>

[2] Tiedeprojektiryhmän kannattaa kirjata ylös ajatukset kaikista tiedeprojektiin liittyvistä ideoista, jotka tälläkin tunnilla tulivat mieleen liittyen.

[3] Keksivätkö ryhmäläiset parempia ratkaisuja leikkikentän varusteisiin, esimerkiksi että ne olisivat kaikkien käytettävissä ja helppopääsyisiä tai esteettömiä?

Työkirjan tehtävät

Työkirjan tehtävät ovat sivulla 24.

TEHTÄVÄ 3: Yhteenveto (10 minuuttia)

→Varmista, että jokainen ryhmä kertoo tuloksistaan ja merkitsee huomionsa työkirjaan.

→Kysy ryhmiltä, mikä oli se ydinarvo, johon tämän tunnin aihe viittaa. Mitä kyseinen ydinarvo tarkoittaa?

TEHTÄVÄ 4: Siivous (5 minuuttia)

→Ryhmän 1 tehtävä on laittaa robotti ja kaikki LEGO-osat paikoilleen. [4]

→Ryhmä 2 voi joko jättää pienoismallinsa sille varattuun paikkaan tai purkaa se, mikäli sen osia tarvitaan seuraavalla tunnilla.

Seuraavalla tunnilla

→Kerro joukkueillesi, että seuraavaksi tunniksi on suunniteltu sekä LEGO-robottiohjelmointia että tiedeprojektin tekoa. Molempiin aiheisiin on selket ohjeet.

[4] LEGO-palikoiden säilyttäminen on haastavaa. Yleensä ne ovat sekaisin. Alla muutamia vihjeitä järjestyksen ylläpitoon.

- LEGO-palikat on käytännöllistä Education-setissä omissa, merkityissä paikoissaan tai muussa vastaavissa viehe- tai ruuvilaatikostoissa.
- Yksinäiset, irralliset osat kannattaa kerätä yhteen omaan laatikkoonsa. Kadonneita osia etsivät joukkueen jäsenet oppivat nopeasti etsimään paloja *kadonneesta kupista*.
- Lopullisesti kadonneita LEGO-osia voi ostaa mm. LEGO:n www-sivuilta tai BrickLinkistä.
- Robottisetin kantta (vain Education-versiossa) kannattaa käyttää rakennusaluksena. Siinä on hyvät reunat.
- Muistuta koulun siistijiä, että lattialta luultavasti löytyy LEGO-paloja oppituntisi jälkeen. Niitä ei pidä laittaa roskikseen, vaan palauttaa *kadonneeseen kuppiin*.



4. OPPITUNTI

Perustukset

Tavoitteet

Joukkueen jäsenet

- Tekevät LEGO-robottitunnin tehtävät.
- Päättävät kriteerinsä ja keksivät ratkaisun Spark-projektiin.

Tarvikkeet

- Työkirja
- LEGO MINDSTORMS EV3 -robottisetti
- Materiaalia pienoismallin tekoon

TEHTÄVÄ 1: Johdanto (5 minuuttia)

- Varmista, että sinulla on pienoismallitarvikkeet, robottisetit ja muut laitteet valmiina käyttöön.

TEHTÄVÄ 2: Ryhmätyöt (70 minuuttia)

Ryhmä 1

- Vastatkaa Spark 3 -projektin (rakennuselementit) tehtäviin työkirjassa. Oppilaat saavat hahmotella suunnitelman piirtämällä sekä merkitä siihen oleelliset asiat ja huomiot kirjoittamalla. Kun suunnitelma on valmis, he rakentavat pienoismallin antamistasi materiaaleista. Huomaa, että aikaa on vain tämä tunti.

- Anna tarvikkeet pienoismallin tekoon. [1]

- Jos ylimääräistä aikaa jää, se kannattaa käyttää Spark -projektin kirjallisuusselvitykseen. Ryhmäläiset voivat käyttää sekä digitaalisia että painettuja materiaaleja. [2]

Ryhmä 2

- Ryhmä saa tehdä EV3 Robot Lesson 3:n ("Move Object"). [3]

Työkirjan tehtävät

Tehtävät löytyvät työkirjasta sivulta 25.

[1] Tiedeprojektiryhmän tulee kirjata ylös kaikki uudet ideat ja ajatukset tiedeprojektiin.

[2] Kysy ryhmä 1:n oppilailta, keksivätkö he muita ongelmia jotka voisi ratkaista modulaarisella rakenteella eli elementeillä.

[3] Tehtävä on esitetty työkirjassa (s. 25), *yhteenvetomonisteessa* sekä LEGO:n englanninkielisillä sivuilla

<https://education.lego.com/en-us/lessons/ev3-tutorials/move-object>

TEHTÄVÄ 3: Yhteenveto (10 minuuttia)

→Varmista, että jokainen ryhmä kertoo tuloksistaan ja merkitsee huomionsa työkirjaan.

→Kysy ryhmiltä, mikä oli se ydinarvo, johon tämän tunnin aihe viittaa. Mitä kyseinen ydinarvo tarkoittaa?

TEHTÄVÄ 4: Siivous (5 minuuttia)

→Ryhmä 1 voi joko jättää pienoismallinsa sille varattuun paikkaan tai purkaa se, mikäli sen osia tarvitaan seuraavalla tunnilla.

→Ryhmän 2 tehtävä on laittaa robotti ja kaikki LEGO-osat paikoilleen.

Seuraavalla tunnilla

→Kerro joukkueillesi, että seuraavaksi tunniksi on suunniteltu sekä LEGO-robottiohjelmointia että tiedeprojektin tekoa. Molempiin aiheisiin on selket ohjeet.

5. OPPITUNTI

Vitruvius

Tavoitteet

Joukkueen jäsenet

- Tekevät LEGO-robottitunnin tehtävät.
- Päättävät kriteerinsä ja keksivät ratkaisun Spark-projektiin.

Tarvikkeet

- Työkirja
- LEGO MINDSTORMS EV3 -robottisetti
- Materiaalia pienoismallin tekoon

TEHTÄVÄ 1: Johdanto (5 minuuttia)

→ Varmista, että sinulla on pienoismallitarvikkeet, robottisetit ja muut laitteet valmiina käyttöön.

TEHTÄVÄ 2: Ryhmätyöt (70 minuuttia)

Ryhmä 1

→ Ryhmä saa tehdä EV3 Robot Lesson 4:n ("Switch"). Ryhmän pitää lopettaa (eli jättää se tekemättä) Lesson 4 kohdassa "Setting a Threshold", josta toinen ryhmä jatkaa seuraavalla kerralla. [1]

Ryhmä 2

→ Vastatkaa Spark 4 -projektin (tarkastusdrone) tehtäviin työkirjassa. Oppilaat saavat hahmotella suunnitelman piirtämällä sekä merkitä siihen oleelliset asiat ja huomiot kirjoittaen. Kun suunnitelma on valmis, he rakentavat prototyypin antamistasi materiaaleista. Huomaa, että aikaa on vain tämä tunti.

- Anna tarvikkeet pienoismallin tekoon. [2]

• Jos ylimääräistä aikaa jää, se kannattaa käyttää Spark -projektin kirjallisuusselvitykseen. Ryhmäläiset voivat käyttää sekä digitaalisia että painettuja materiaaleja. [3]

Työkirjan tehtävät
Työkirjan tehtävät ovat sivulla 26

[1] Tehtävä on esitetty työkirjassa (s. 26), yhteenvetomonisteessa sekä LEGO:n englanninkielisillä sivuilla

<https://education.lego.com/en-us/lessons/ev3-tutorials/switch>

[2] Tiedeprojektiryhmän tulee kirjata ylös kaikki uudet ideat ja ajatukset tieprojektiin.

[3] Kysy ryhmä 2:n oppilailta, keksivätkö he muita rakentamiseen tai huoltoon liittyviä haasteita, jotka voisi ratkaista droneilla.

Marcus Vitruvius Pollio oli roomalainen 1. vuosisadalla eaa. elänyt arkkitehti, insinööri ja kirjailija.

*Vitruvius kirjoitti kymmenosaisen arkkitehtuuria käsittelevän teoksen *De architectura libri decem*. Häntä pidetään usein ensimmäisenä roomalaisena arkkitehtina lähinnä jälkipolville säilyneiden kirjoitustensa takia. *De architectura libri decem* on ainoa antiikin ajalta kokonaisuena säilynyt arkkitehtuurijulkaisu. Vitruviuksen määritelmän mukaan arkkitehtuurissa pitää pyrkiä kolmeen päämäärään: venustas, firmitas, utilitas (kauneus, kestävyys, käyttökelpoisuus). Eritoten huoneiden mittasuhteet ja sijainti ovat hänen mukaansa tärkeitä. Teoksella oli suuri merkitys renessanssin arkkitehtuuriteorian muodostumiseen. Hänen oppinsa määrasivät suunnan etenkin yläluokan asunnoille.*
[Wikipedia]

TEHTÄVÄ 3: Yhteenveto (10 minuuttia)

→Varmista, että jokainen ryhmä kertoo tuloksistaan ja merkitsee huomionsa työkirjaan.

→Kysy ryhmiltä, mikä oli se ydinarvo, johon tämän tunnin aihe viittaa. Mitä kyseinen ydinarvo tarkoittaa?

TEHTÄVÄ 4: Siivous (5 minuuttia)

→Ryhmän 1 tehtävä on laittaa robotti ja kaikki LEGO-osat paikoilleen.

→Ryhmä 2 voi joko jättää pienoismallinsa sille varattuun paikkaan tai purkaa se, mikäli sen osia tarvitaan seuraavalla tunnilla.

Seuraavalla tunnilla

→Kerro joukkueillesi, että seuraavaksi tunniksi on suunniteltu LEGO-robottiohjelmointia. Myös tiedeprojektin tekeminen aloitetaan kunnolla.

6. OPPITUNTI

Rakennuspiirustukset

Tavoitteet

Joukkueen jäsenet

- Tekevät LEGO-robottitunnin tehtävät.
- Ideoivat ja suunnittelevat ratkaisun tiedeprojektiin.

Tarvikkeet

- Työkirja
- LEGO MINDSTORMS EV3 -robottisetti
- Materiaalia pienoismallin tekoon
- Valkoiset LEGO-palikat tämän kauden haasteesta.

TEHTÄVÄ 1: Johdanto (5 minuuttia)

- Varmista, että sinulla on pienoismallitarvikkeet, robottisetit ja muut laitteet valmiina käyttöön.

TEHTÄVÄ 2: Ryhmätyöt (70 minuuttia)

Ryhmä 1

- Ryhmän 1 tehtävä on löytää ongelma lähiympäristöstönne jostain rakennuksesta tai julkisesta tilasta. [1,2] Tehtävänä on miettiä ratkaisuja ja pohtia jokaisen ratkaisun eri rajoitusehtoja. [3]

- Ryhmä 2 saa tehdä saman tehtävän tunnilla 7.
- Kannattaa heti aluksi antaa ylimääräistä paperia ryhmälle, jotta heillä on tilaa hahmotella ideoita, ongelmia ja ratkaisuja.

- Alla on muutamia kysymyksiä, joilla voit auttaa ryhmää alkuun tai eteenpäin:

- Mitä mielenkiintoisia asioita opitte ongelmastanne?
- Mitkä ovat ne nykyiset ratkaisut, jotka korjaavat ongelmanne. Mikä niissä on väärin?
- Miten pystytte parantamaan nykyistä ratkaisua?
- Onko teillä jokin todella uusi, ennennäkemätön ratkaisu ongelmaan?

Ryhmä 2

- Ryhmä 2 saa tehdä EV3 Robot Lesson 4:n ("Switch") loppuun. Jatkaa siitä, mihin toinen ryhmä edellisellä tunnilla jäi. [4]

[1] On hyvä, että jokainen joukkue valitsee ongelman, joka on heille läheinen. Silloin he helpommin innostuvat siitä.

[2] Sinä voit päättää, miten määritellään *lähiympäristö*. Se voi olla vaikka koulu, tai kylä, tai jos oppilaat keksivät ongelmia laajemmaltakin alueelta, niin sekin on hyvä.

[3] Muistuta oppilaita, että

- Kaikki ideat ovat hyviä ajatuksia.
- Kertokaa jokainen ajatus, joka tulee mieleenne. Jopa erittäin tyhmä tai hullu ajatus voi johtaa *aivoriivessä* johonkin todella hyvään ja erinomaiseen ratkaisuun.
- Kirjatkaa kaikki ajatukset ylös.

[4] Tehtävä on esitetty työkirjassa (s. 26), yhteenvetomonisteessa ja LEGO:n englanninkielisillä sivuilla

<https://education.lego.com/en-us/lessons/ev3-tutorials/switch>

→ *FIRST LEGO League Resource Page*:lla on linkkejä ja viitteitä kauden haasteeseen liittyen. Suomenkielisiä linkkejä ja ideoita löytyy www.flisuomi.org/kausi_2019 -sivustolta.

Ryhmäsi saattavat tarvita lisää aikaa näiden tehtävien tekoon. [6, 7, 8, 9]

Työkirjan tehtävät

Työkirjan tehtävät löytyvät sivulta 27.

TEHTÄVÄ 3: Yhteenveto (10 minuuttia)

→ Varmista, että jokainen ryhmä kertoo tuloksistaan ja merkitsee huomionsa työkirjaan.

→ Keskustelkaa koko joukkueen kesken ryhmän 1 havaitsemista ongelmista ja heidän keksimistään ratkaisuksista tiedeprojektiin.

→ Kysy ryhmiltä, mikä oli se ydinarvo, johon tämän tunnin aihe viittaa. Mitä kyseinen ydinarvo tarkoittaa?

TEHTÄVÄ 4: Siivous (5 minuuttia)

→ Ryhmä 1 sijoittaa valkoisista LEGO-palikoista tehdyn ratkaisunsa esittelypaikkaan.

→ Ryhmän 2 tehtävä on laittaa robotti ja kaikki LEGO-osat paikoilleen.

Seuraavalla tunnilla

→ Kerro joukkueillesi, että seuraavaksi tunniksi on suunniteltu LEGO-robottiohjelmointia. Myös tiedeprojektin tekemistä jatketaan.

[6] Varmista, että joukkueen jäsenet keräävät ja kirjaavat lähdeviitteet ja -materiaalit yhteiseen paikkaan, joko paperille tai verkkoon.

[7] Esimerkiksi alla olevia lähteitä kannattaa käyttää avuksi tiedeprojektin teossa:

- Internet
- Kirjaston kirjat ja lehdet
- Tapahtumat
- Tarinat
- Alan ammattilaiset

[8] Oppitunneilla 6 & 7 jokainen ryhmä saa etsiä ongelman ja keksiä ratkaisun siihen. Se helpottaa lopullisen tiedeprojektin tekoa.

[9] Muistuta 1. ryhmää siitä, että he käyttävät valkoisia LEGO-palikoita rakentaakseen mallin projektinsa ratkaisusta.

7. OPPITUNTI:

Rakennusmääräykset

Tavoitteet

Joukkueen jäsenet

- Tekevät LEGO-robottitunnin tehtävät.
- Valitsevat tiedeprojektin materiaalit.
- Tekevät tiedeprojektia.

Tarvikkeet

- Työkirja
- LEGO MINDSTORMS EV3 -robottisetti
- Valkoiset LEGO-palikat kauden haasteesta.
- Tiedeprojektin materiaalia, esimerkiksi lähdeviitteet ja ideat.

TEHTÄVÄ 1: Johdanto (5 minuuttia)

- Varmista, että sinulla on pienoismallitarvikkeet, robottisetit ja muut laitteet valmiina käyttöön.

TEHTÄVÄ 2: Ryhmätyöt (70 minuuttia)

Ryhmä 1

- Ryhmä 1 saa kokeilla ja testailla MINDSTORM EV3-robotin koodausta sekä tutkia, mitä kaikkea robotilla voi pelikentällä tehdä. [1]

Ryhmä 2

- Ryhmän 2 tehtävä on löytää ongelma jostain lähiympäristöstön rakennuksesta tai julkisesta tilasta. Tehtävänä on miettiä ratkaisuja ongelmaan ja pohtia jokaisen ratkaisun eri rajoitteita. [2]

- Ryhmä 1 teki saman tehtävän viime tunnilla.

• Kannattaa heti aluksi antaa ylimääräistä paperia ryhmälle, jotta heillä on tilaa hahmotella ideoita, ongelmia ja ratkaisuja.

- Alla on muutamia kysymyksiä, joilla voit auttaa ryhmää alkuun tai eteenpäin: [3]

- Mitä mielenkiintoisia asioita opitte ongelmastanne?

• Mitkä ovat ne nykyiset ratkaisut, jotka korjaavat ongelmanne. Mikä niissä on väärin tai huonoa?

- Miten pystytte parantamaan nykyistä ratkaisua?

• Onko teillä jokin todella uusi, ennennäkemätön ratkaisu ongelmaan?

[1] Työkirja ja yhteenvetomainos näyttävät tehtävät.

[2] Oppilaille on syytä mainita, että ryhmän ei välttämättä kannata valita yksittäisen oppilaan mieliihihetta, vaan ongelman, johon kaikki tuntevat edes hieman mielenkiintoa.

[3] Anna oppilaille pohdittavaksi myös seuraavat kysymykset:

- Mikä ratkaisu on kaikkein paras ongelmaan? Miksi?
- Minkä ratkaisun luulette kiinnostavan eniten ihmisiä?
- Millä ratkaisulla on suurin vaikutus yhteiskuntaan, lähiympäristöön tai maailmaamme?
- Mikä ratkaisustanne on helpoin kertoa ja selittää asiaa tuntemattomalle?
- Onko ratkaisunne sellainen, että ryhmänne tai joku muu voisi sen helposti ja realistisesti toteuttaa?

→ *FIRST* LEGO League resource page:ssa on linkkejä ja viitteitä kauden haasteeseen liittyen. Suomenkielisiä linkkejä ja ideoita löytyy www.fllsuomi.org/kausi_2019 -sivustolta. Ryhmäsi saattavat tarvita lisää aikaa näiden tehtävien tekoon. [4]

Työkirjan tehtävät

Työkirjan tehtävät löytyvät sivulta 28.

[4] Rohkaise joukkueidesi jäseniä tutkimaan useita erilaisi nettilähteitä kuten uutisartikkeleita, aikakauslehtartikkeleita, kirjoja tai blogikirjoituksia.

[5] Lukekaa arviointiohjeet ja pohtikaa ratkaisuanne niiden valossa. Ohjeet löytyvät ainakin tämän vihon sivulta 45.

TEHTÄVÄ 3: Yhteenveto (10 minuuttia)

→Varmista, että jokainen ryhmä kertoo tuloksistaan ja merkitsee huomionsa työkirjaan.

→Keskustelkaa koko joukkueen kesken ryhmän 2 havaitsemista ongelmista ja heidän keksimistään ratkaisuista tiedeprojektiin. [5]

→Kysy ryhmiltä, mikä oli se ydinarvo, johon tämän tunnin aihe viittaa. Mitä kyseinen ydinarvo tarkoittaa?

TEHTÄVÄ 4: Siivous (5 minuuttia)

→Ryhmän 1 tehtävä on laittaa robotti ja kaikki LEGO-osat paikoilleen.

→Ryhmä 2 sijoittaa tarvikkeensa ja pienoismallinsa niille tarkoitettuun paikkaan.

Seuraavalla tunnilla

→Kerro joukkueillesi, että seuraavaksi tunniksi on suunniteltu taas LEGO-robotiohjelmointia. Tiedeprojektia työestetään aktiivisesti.



8. OPPITUNTI

Rakentaminen

Tavoitteet

Joukkueen jäsenet

- Tekevät LEGO-robottitunnin tehtävät.
- Suunnittelevat, rakentavat ja koodaavat robottia.
- Valitsevat lopullisen tiedeprojektin aiheen ja ratkaisun, sekä aloittavat pienoismallin tai prototyypin valmistamisen.

Tarvikkeet

- Työkirja
- LEGO MINDSTORMS EV3 -robottisetti
- Tehtävämallit
- Materiaalia tiedeprojektiin. Lisäksi aiemmat lähdeviitteet ja ideat.

TEHTÄVÄ 1: Johdanto (5 minuuttia)

- Varmista, että sinulla on pienoismallitarvikkeet, robottisetit ja muut laitteet valmiina käyttöön.
- Koko joukkueen pitää yhdessä päättää tiedeprojektista ja sen ratkaisusta. Kaikkia tyydyttävään hyvään ratkaisuun pääseminen saattaa olla hankalaa, ja joukkueet voivat tarvita opettajan apua valinnassa.

TEHTÄVÄ 2: Ryhmätyöt (70 minuuttia)

Ryhmä 1

- Ryhmä 1 saa aloittaa tekemällä tiedeprojektia. Aluksi he tutkivat, mitkä rajoitukset voivat kohdistua ratkaisunsa, ja sen jälkeen he miettivät, miten voisivat kokeilla ja testata ratkaisunsa toimivuutta. Ratkaisu täytyy piirtää ja merkitä työkirjaan.
- Prototyyppi eli pienoismalli rakennetaan valkoisista mukanaolevista LEGO-palikoista, joita käytetään myös robottipelin tehtävässä 7.

Ryhmä 2

- Ryhmä 2:n tehtävä on tehdä Nosturi-tehtävä EV3-robotilla. [1]
- Lisäksi ryhmän pitää opetella tehtävien säännöt ja robottipelin yleissäännöt. Samalla tulee jo miettiä yleisstrategiaa tehtävien ratkaisemiseksi. [3, 4, 5]
 - Varmista, että joukkueen jäsenet osaavat robottipeliin liittyvät tärkeät asiat, kuten robotin koko ja peliaika. [6, 7]

[1] Nosturi-tehtävät löytyvät yhteenvetomainoksesta sekä tämänkin vihon alusta, ja työkirjasta. Rakennusohjeet ja esimerkkiohjelma löytyy samasta paikasta kuin posterit.

[2] Varmista, että jokainen joukkueen jäsen ymmärtää, mitä vaaditaan kunkin tehtävän suorittamiseen.

[3] Helppoja aloitustehtäviä ovat

- Nosturi
- Keinu
- Kekseliäs arkkitehtuuri
- Hissi

[4] Mitkä robottipelin tehtävät vaativat aiemmin opeteltuja taitoja, esim:

- Työnnä, vedä, nosta
- Tehtävämalli on lähellä kotipesää tai seinää
- Navigointi seinän avulla
- Navigointi viivanseurannalla.
- Kotialueelle on helppo päästä.

[5] On hyvä, jos joukkueen jäsenet pääsevät harjoittelemaan tehtäviä pelipöydällä.

[6] Jos pelipöytää ei ole saatavilla, voit laittaa pelimaton lattialle tai isolle pöydälle.

Työkirjan tehtävät
Työkirjan tehtävät ovat sivulla 29.

[7] Voitte käyttää projektiajatuksia oppitunneilta 6 tai 7 tai sitten keksiä jotain uutta. Oppilaat voivat myös äänestää ongelmasta ja sen ratkaisusta, mutta opettaja voi määrätä (ohjata) oppilaita tiettyyn ratkaisuun.

TEHTÄVÄ 3: Yhteenveto (10 minuuttia)

→ Varmista, että jokainen ryhmä kertoo tuloksistaan ja merkitsee huomionsa työkirjaan.

→ Ryhmä 1 saa kertoa ajatuksensa ja esitellä tiedeprojektin.

→ Ryhmä 2 saa kertoa ratkaisuehdotukset niihin robottipelin tehtäviin, joita he pohtivat ja ratkoivat.

→ Käyttäkää aikaa robottipelin strategiasta keskustelemiseen.

→ Kysy ryhmiltä, mikä oli se ydinarvo, johon tämän tunnin aihe viittaa. Mitä kyseinen ydinarvo tarkoittaa?

TEHTÄVÄ 4: Siivous (5 minuuttia)

→ Ryhmä 1 sijoittaa tarvikkeensa ja pienoismallinsa niille tarkoitettuun paikkaan.

→ Ryhmän 2 tehtävä on laittaa robotti ja kaikki LEGO-osat paikoilleen.

Seuraavalla tunnilla

→ Kerro joukkueillesi, että seuraavaksi tunniksi on LEGO-robottiohjelmointia. Tiedeprojektin ratkaisua testataan eli kokeillaan.

9. OPPITUNTI

Katselmukset ja tarkastukset

Tavoitteet

Joukkueen jäsenet

- Suunnittelevat, rakentavat ja koodaavat robottia.
- Tekevät esitystä tiedeprojektista.

Tarvikkeet

- Työkirja
- LEGO MINDSTORMS EV3 -robottisetti
- Pelikenttä ja tehtävämallit
- Tiedeprojektin materiaalit.

TEHTÄVÄ 1: Johdanto (5 minuuttia)

- Varmista, että sinulla on pienoismallitarvikkeet, robottisetit ja muut laitteet valmiina käyttöön.

TEHTÄVÄ 2: Ryhmätyöt (70 minuuttia)

Ryhmä 1

- Ryhmä 1 työskentelee robottipelin parissa. Muistuta heitä kertaamaan robottipelin säännöt. [1]
- Voit johdatella heitä robottipelin strategiaan kysymyllä seuraavia kysymyksiä [2 - 12]:
 - Mitkä tehtävät ovat lähekkäin kentällä?
 - Mitkä tehtävät voidaan suorittaa samalla ajolla tai yhtäaikaaisesti?
 - Mitkä tehtävät ovat kotipesän lähellä?
 - Mitkä tehtävät suoritetaan samanlaisella toiminnalla?
 - Mitkä tehtävät ovat helppoja, mitkä vaikeita?

Ryhmä 2

- Ryhmä 2 saa tehdä esitystä tiedeprojektiin. Pohtikaa erilaisia mahdollisuuksia teillä on esityksen tekoon (teatteri, tanssi, puhe, näytelmä jne). [13]
- Ryhmä 2 saa tehdä tehtävälistan seuraavaksi tunniksi toiselle ryhmälle, jotta he tietävät mitä tehdä robottipelissä.

[1] Jokainen joukkue saa miettiä strategiaa ja päättää, mitä tehtäviä joukkue yrittää ratkaista.

[2] Eri ryhmät voivat toimia myös eri tehtävien parissa, jotta ryhmien ajatukset ja toteutukset eivät menisi pahasti sekaisin.

[3] Pelin aikana joukkue saa muokata robottia ainoastaan kotipesässä. Siellä voi esimerkiksi laittaa, poistaa tai vaihtaa robotin työkaluja.

[4] Älkää murehtiko pisteistä. Tärkeintä on hauskanpito. Aloittakaa yksinkertaisella robotilla (esimerkiksi Asimov tai Legon perusmalli) ja rakentakaa sen päälle työkaluja ja parannuksia. Hyvä, suoraan kulkeva perusrobotti pystyy uskomattomiin saavutuksiin.

[5] Kun perusrobotti on valmis, tehkää ajo suoraan -testi. Jos robotti ei etene suoraviivaisesti, muuttakaa robotin *painopisteen* paikkaa kesemmälle.

[6] Robottiryhmän (ryhmä 1) kannattaa tehdä lista asioista, jotka tulee olla tehtynä robotti-ohjelmoinnissa.

[7] Robottiryhmä voi päättää, mitkä tehtävät ja asiat suoritetaan ja asettaa aikarajat.

Työkirjan tehtävät

Työkirjan tehtävät ovat sivulla 30.

TEHTÄVÄ 3: Yhteenveto (10 minuuttia)

- Varmista, että jokainen ryhmä kertoo tuloksistaan ja merkitsee huomionsa työkirjaan.
- Ryhmä 1 saa kertoa ja näyttää ratkaisunsa tekemiinsä robottipelin tehtäviin.
- Käyttäkää yhdessä jonkin verran aika robottipelin strategiasta ja valituista tehtävistä keskustelemiseen.
- Ryhmä 2 saa kertoa ajatuksensa ja esitellä tiedeprojektin.
- Kysy ryhmiltä, mikä oli se ydinarvo, johon tämän tunnin aihe viittaa. Mitä kyseinen ydinarvo tarkoittaa?

TEHTÄVÄ 4: Siivous (5 minuuttia)

- Ryhmän 1 tehtävä on laittaa robotti ja kaikki LEGO-osat paikoilleen.
- Ryhmän 2 sijoittaa tarvikkeensa ja pienoismallinsa niille tarkoitettuun paikkaan. Myös esityksen suunnitelma kannattaa sijoittaa hyvin.

Seuraavalla tunnilla

- Kerro joukkueillesi, että seuraavalla tunnilla parannetaan robottipelin suoritusta sekä kehitetään esitystä entistä paremmaksi. Molemmat ryhmät saavat viimeistellä sekä tiedeprojektin että robottipelin.

[8] Robotin lähtöpaikka vaikuttaa paljon siihen, mihin se päättyy kulkiessaan kentällä. Laittakaa robotti tarkasti aina oikeaan lähtöpaikkaansa ennen tehtävän suorittamista. Apuna kannattaa käyttää esimerkiksi viivoja, seiniä tai lisärakenteita.

[9] Robotin ohjelma kannattaa tallentaa usein. Lisäksi jokaisen tunnin jälkeen kaikki ohjelmat kannattaa tallentaa omaan hakemistoonsa, jonka nimessä näkyy tunnin numero tai päivämäärä. Vanhat versiot ovat silloin helposti saatavilla.

[10] Testaaminen on hyvin tärkeää ohjelmoinnissa. Älkää koodatko montaa pätkää kerralla. Tarkkuutta ja toistettavuutta on tärkeä kokeilla koko ajan.

[11] Kommentointi on oleellista. Graafisessa EV3:n ohjelmointisoftassa on kaksi erilaista tapaa kommentointiin ja lisäksi ohjelmaa voi dokumentoida erilliseen ikkunaan.

[12] Robotin ohjelmointia (ja mekaniikkaa) voi aina parantaa. Robottia tulee kokeilla useasti ja korjata heti virheet, huolimattomuudet ja muut häiriötekijät sen toiminnassa.

[13] Tiedeprojektin voi esittää lukemattomilla eri tavoilla. Esimerkiksi juliste (poster), näytelmä tai sketsi.

10. OPPITUNTI

Muutostyö

Tavoitteet

Joukkueen jäsenet

- Suunnittelevat, rakentavat ja koodaavat robottia.
- Tekevät robotin suunnittelu- ja robottipeli-esityksiä.
- Viimeistelevät esityksen tiedeprojektista.

Tarvikkeet

- Työkirja
- LEGO MINDSTORMS EV3 -robottisetti
- Pelikenttä ja tehtävämallit
- Tiedeprojektin materiaalit.

TEHTÄVÄ 1: Johdanto (5 minuuttia)

- Varmista, että sinulla on pienoismallitarvikkeet, robottisetit ja muut laitteet valmiina käyttöön.

TEHTÄVÄ 2: Ryhmätyöt (70 minuuttia)

Ryhmä 1

- Ryhmä 1 viimeistelee tiedeprojektin esityksen. [1 - 6]

Ryhmä 2

- Ryhmän tehtävänä on ratkoa robottipelin tehtäviä. [7 - 10]
- Ryhmä 2 saa myös aloitella robottiesitysten tekoa.

Muistuta molempia ryhmiä kertaamaan arviointiohjeita viimeistelyn aikana. Arviointiohjeet löytyvät mm. tämän vihon sivulta 45.

Työkirjan tehtävät

Työkirjan tehtävät ovat sivulla 29.

[1] Joukkueet voivat hyödyntää julisteita (postereita), kuvaesityksiä, malleja, videoita, lavasteita, pukuja, ja paljon muuta tiedeprojektin esityksessä.

[2] Kisailuihin, turnauksiin tai esityksiin joukkueet voivat hankkia yhtenäisen paidan, hatun tai asun.

[3] Joskus joukkueet muodostavat kaksi tai useampaa eri ryhmää esitykseen, ja jakavat esiintymisaikansa erilaisilla näkemyksillä tai tavoilla ilmaista asia.

[4] Viiden minuutin esiintymisaika sisältää myös järjestelyajan ja johdannot. Joukkueiden kannattaa miettiä tarkkaan, mitä viiden minuutin aikana ehtii esittämään.

[5] Anna oppilaille arviointiohjeet, jotta he voivat varautua esityksen odotuksiin. Arviointiohjeet löytyvät kauden sivustolta www.fllsuomi.org/kausi_2019 tai tästä vihosta sivulta 45.

[6] Työkirjassa (sivuilla 30 ja 31) on lista aiheista, jotka tulee sisältyä tiedeprojekti- ja robottiesityksiin.

TEHTÄVÄ 3: Yhteenveto (10 minuuttia)

→ Varmista, että jokainen ryhmä kertoo tuloksistaan ja merkitsee huomionsa työkirjaan. Keskustelkaa tiedeprojektin esittämisestä ja robottiesityksestä. Tässä vaiheessa joukkueen kaksi eri ryhmää saavat toimia yhtenä joukkueena.

→ Molemmat ryhmät saavat kertoa ja näyttää ratkaisunsa niihin tehtäviin, joita he tekivät.

TEHTÄVÄ 4: Siivous (5 minuuttia)

→ Ryhmä 1 sijoittaa tarvikkeensa ja pienoismallinsa niille tarkoitettuun paikkaan.

→ Ryhmän 2 tehtävä on laittaa robotti ja kaikki LEGO-osat paikoilleen.

Seuraavalla tunnilla

→ Kerro joukkueillesi, että seuraavalla tunnilla harjoitellaan ja esitetään projektit.

[7] Tehtävien suunnittelu kannattaa tehdä visuaalisesti ja käsinkosketeltavasti pelikentällä, esimerkiksi Post-It -lapuilla, tai tehtävalapuilla jotka on leikattu esim. ohjeesta.

[8] Muista, että 2,5 minuuttia on lyhyt aika, ja robotti kulkee hitaasti pelikentällä.

[9] Robottiryhmä saa suunnitella, rakentaa, ohjelmoida ja varsinkin testata robottia vielä paljonkin.

[10] Lisälaitteita suunniteltaessa muistakaa yksinkertaisuus. Täytyy myös pitää huoli, että lisälaite pysyy tukevasti ja heilumatta robotissa kiinni, mutta on silti helposti vaihdettavissa.

11. OPPITUNTI

Avajaiset

Tavoitteet

Joukkueen jäsenet

- Esittävät viimeistellyt projektinsa.
- Kertaavat arviointiohjeet.
- Antavat palautetta ryhmäläisille esityksistä.

Tarvikkeet

- Työkirja
- Viimeistellyt projektin materiaalit

TEHTÄVÄ 1: Johdanto (20 minuuttia)

- Jokainen joukkue kerää tarvikkeensa ja materiaalisensa ja valmistelee tiedeprojektin esityksen.
- Anna joukkueille aikaa valmistella esityksensä. [1]

TEHTÄVÄ 2: Tiedeprojektien esitykset (50 minuuttia)

- Jokainen joukkue esittää oman tiedeprojektinsa. [2]
- Jokaisen esityksen jälkeen pitää kysyä kysymyksiä ja hieman haastaa joukkueen jäseniä. [3, 4]

TEHTÄVÄ 3: palaute (10 minuuttia)

- Arvioi joukkueen esitys arviointipöytäkirjaan, ja anna se heille nähtäväksi. Ensi kerralla käytätte samaa pöytäkirjaa [5, 6]

Työkirjan tehtävät

Työkirjan tehtävät löytyvät sivulta 32.

[1] Voit määrätä jokaiselle oppilaalle jonkun puheosuuden, jotta kaikki pääsevät osallistumaan.

[2] Jokaisella joukkueella on enintään 5 minuuttia aikaa esittää ratkaisunsa, mutta esitys voi olla lyhyempi kuin 5 minuuttia. Pidempi se ei saa olla.

[3] Rohkaise osallistujia vertaisarviointiin.

[4] Voit kysyä joukkueelta vaikka miten ydinarvot näkyivät tiedeprojektia tehdessä.

[5] Jos mahdollista, anna oppilaiden esittää tiedeprojektinsa

- Toisille joukkueille
- Aiheen ammattilaisille
- Muille, jotka voisivat hyötyä ratkaisusta.



TEHTÄVÄ 4: Siivous (10 minuuttia)

→ Jokainen joukkue siivoaa jälkensä ja laittaa projektinsa ratkaisun sille tarkoitettuun paikkaan.

- Jos tiedeprojektin ratkaisua (esim. pienoismallia) ei käytetä tulevissa tapahtumissa tai pidetä esillä vitriinissä, materiaalit ja tarvikkeet tulee kierrättää.

Seuraavalla tunnilla

→ Ensi kerralla oppilaat saavat esitellä robotin, robottiratkaisun sekä pelata robottipeliä kelloa vastaan pelipöydällä.

[6] Arviointiohjeesta:

- Määritteleekö joukkue selkeästi ongelman ja käyttääkö se useita erityyppisiä lähteitä apunaan?
- Esittääkö joukkue kekseliään ratkaisun, jossa on useita hyvin mietittyjä ideoita?
- Onko esitys luova?
- Nivoutuuko ongelma ja sen ratkaisu esityksessä hyvin yhteen?
- Esittääkö joukkue erilaisia ajatuksia ja ongelman-ratkaisukykyä?
- Osoittaako joukkue luovuutta ja sitkeyttä?
- Näkyykö tiimityöskentelyssä keskinäinen kunnioitus ja arvostus?

12. OPPITUNTI:

Avajaiset

Tavoitteet

Joukkueen jäsenet

- Esittelevät robottia ja sen ohjelmat, sekä esittävät robottiesityksen.
- Kertaavat robotin arviointiohjeet.
- Esittelevät robotin toimintaa ja ratkaisut pelikentällä, eli pelaavat robottipeliä 2,5 minuuttia per erä.
- Antavat positiivista palautetta esityksistä ja kysyvät hyviä kysymyksiä.

Tarvikkeet

- Työkirja
- Pelikenttä
- Toimiva robotti lisälaitteineen

TEHTÄVÄ 1: Johdanto (10 minuuttia)

- Jokainen joukkue tarvitsee kaikki robottiin liittyvät materiaalisensa.
- Robotit esitetään pelipöydällä, jonka ympärille tarvitaan hieman tyhjää tilaa. [1]

TEHTÄVÄ 2: Robotin esittely (60 minuuttia)

- Ryhmät esittelevät robottinsa. Se tehdään kahdessa eri osassa:
 - Robotin designin eli suunnittelun esittäminen.
 - Robotin suorituskyvyn esittäminen pelikentällä. [2]
- Jokaisen esityksen jälkeen esitystä seuraavien joukkueelaisten pitäisi kysyä kysymyksiä. Rohkaise oppilaita kysymään ja olemaan kiinnostuneita toisten työstä, mutta voit kysyä myös itse. [3, 4]

TEHTÄVÄ 3: Palaute (10 minuuttia)

- Täytä valmentajana/ opettajana arviointikaavake ja käy se oppilaiden kanssa rakentavasti ja positivisesti läpi. [5]

[1] Robotin esittämiseen ryhmäläisillä on aikaa enintään 5 minuuttia.

[2] Robottipelin esittämiseen on aikaa 2,5 minuuttia.

[3] Kannattaa kysyä myös ydinarvoista, esimerkiksi miten ydinarvot tulivat esiin robottia rakennettaessa ja ohjelmoitaessa.

[4] Kannusta vertaisarviointiin.

[5] Pohdi erityisesti seuraavia asioita:

- Suunnittelivatko ryhmäläiset robottia se ja sen osia etukäteen, vai rakennettiinko se tuntien aikana lennosta?
- Onko esitys kekseliäs? Entäpä robotin strategia?
- Onko esitys yksityiskohtainen? Tuleeko esille strategia ja suunnittelu?
- Tutkivatko joukkueen jäsenet erilaisia ajatuksia ja osoittavatko he ongelmanratkaisukykyä?
- Osoittavatko luovuutta ja sinnikkyyttä?
- Osoittavatko ryhmäläiset arvostusta muita ryhmäläisiä kohtaan?

TEHTÄVÄ 4: Siivous (5 minuuttia)

→ Jokainen joukkue asettaa robottinsa oikeaan paikkaan.

Seuraavalla kerralla

→ Kerro, että ensi kerralla oppilaat pääsevät turnaukseen, joko omassa koulussa tai muualla. Turnauksessa esitetään samat asiat tuomaristolle, ja tavataan (toivottavasti) muitakin joukkueita. Tai voitte parannella robottia ja esitystä turnausta odotellessanne.

[6] Kauden jälkeenkin voi tehdä paljon erilaisia asioita, esimerkiksi

- Pitää pieni tauko robotiikasta, jotta oppilaat voivat rauhassa reflektoida kokemuksiaan.
- Siivota ja tarkistaa puuttuvat LEGO-osat
- Tehdä itsearviointi
- Harjoitella enemmän tiettyjä asioita, kuten viivan-seurantaa, gyroskooppiä, suoraan ajamista, jne.
- Harjoitella erilaisia, uusia mekaanisia ratkaisuja esim Youtube-videoiden pohjalta vaikka tämänvuotisella kentällä
- Purkaa robotit ja tehtävämallit
- Osallistua muihin robotikka- ja tiedeaiheisiin kilpailuihin.

Muistakaa joukkueita ja heidän saavutuksiaan aamunavauksessa, erikoispäivänä tai jotenkin muuten.

KOULUTURNAUS!

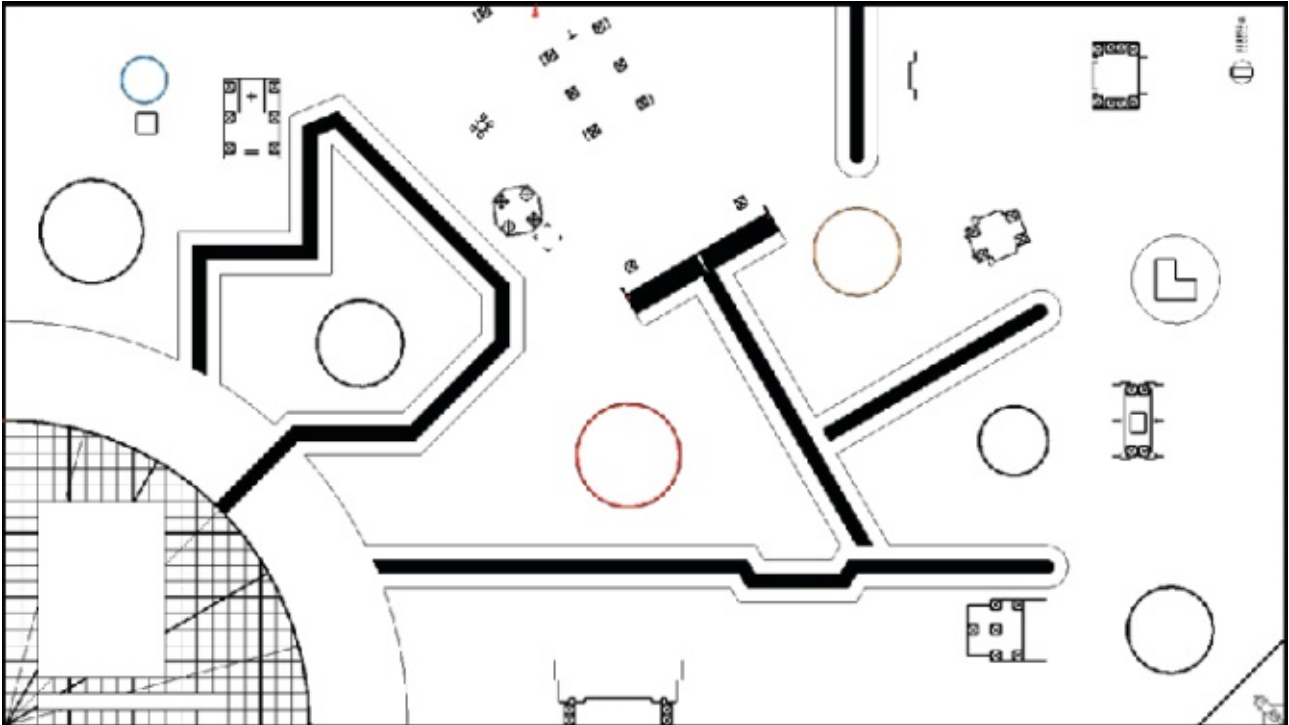
Katso kauden sivustola ohjeet turnaukseen osallistumisesta ja kouluturnauksen järjestämisestä.

Liite

Robotin reitti pelikentällä

Ohjelman nimi _____

Tehkää jokaiselle ohjelmalle suunnitelma robotin liikkeistä ja toimista pelikentällä. Piirrä reitti karttaan. Merkitse aloituspaikka erityisen hyvin. Laita näkyviin myös kohdat, joissa robotti on pysähdyksissä.



Ohjelman kuvaus

Kuvaile, mitä robotti tekee missäkin kohtaa karttaa. Käytä apuna tekstiä, pseudokoodia, vuokaavioita tai jotain muuta menetelmää.

Liite

Robottisuunnittelu

Mekaniikka

Robotin ominaisuudet Mikä on hauskin? Mikä on kekseliäin?	
Lisälaitteet Kuvaile jokainen lisälaite ja sen tarkoitus	
Moottorit Mitä moottoreita robotissanne on? Miksi valitsitte ne moottorit?	
Anturit Mitä antureita käytätte robotissanne? Mitä varten ne ovat?	
Strategia Miten valitsitte ne tehtävät, jotka robotti suorittaa?	
Suunnittelu Miten suunnittelitte robottinne?	
Ydinarvot Miten ydinarvot näkyivät, kun suunnittelitte robottia?	

Ohjelmointi

Mitä robottinne osaa tehdä? Kirjaa jokainen ohjelma, jota käytätte turnauksessa. Käytä lisäsivuja, jos tarvitset.

Ohjelman nimi	Suoritettut tehtävät	Robotin toiminnot	Tehtävän onnistumissuhde
Ohjelman nimi robotissa.	Merkitse ne tehtävät, jotka robotti suorittaa tällä ohjelmalla.	Merkitse kaikki toiminnot, jotka robotti suorittaa. Merkitse myös ohjelmointitekniisiä juttuja, kuten silmukat, funktiot jne.	Kuinka usein tehtävät onnistuvat?

Ongelma Minkä ongelman valitsitte ratkaistavaksenne?	
Erilaiset ratkaisut Voitteko parantaa olemassaolevaa ratkaisua? Onko teillä kekseliäs ratkaisu?	
Rajoitukset Mitä selkeitä rajoitteita teidän ratkaisussanne on?	
Kirjallisuustutkimus Mitä tietoa löysitte ongelmastanne?	
Lähteet Niin kirjalliset, sähköiset kuin ammattilaisten haastattelutkin.	
Ratkaisu Mikä on valitsemanne ja keksimänne ratkaisu?	
Suunnitteluprosessi Millainen kehityskulku tiedeprojektinne ratkaisussa oli?	
Suunnitelman esittely Miten esittelette tiedeprojektissanne olevan ongelman ja ratkaisun?	
Ydinarvot Miten ydinarvot näkyivät toiminnassa kauden aikana?	

Ydinarvot

Miten ydinarvot näkyivät kauden aikana tiedeprojektin teossa ja robottisuunnittelussa. Omaksuitteko ydinarvot myös FLL-tuntien ulkopuolelle? Kirjoittakaa esimerkkejä.

Discovery We explore new skills and ideas.	
Innovation We use creativity and persistence to solve problems.	
Impact We apply what we learn to improve our world.	
Inclusion We respect each other and embrace our differences.	
Teamwork We are stronger when we work together.	
Fun We enjoy and celebrate what we do!	
[®] We encourage high-quality work, emphasize the value of others, and respect all.	
[®] We learn from and teach our teammates. When competing, we assist and enable others when we can.	

Liite

Tiedeprojekti

Tiedeprojektissa joukkueenne:

Valitsee

Valittuanne ongelman, selvittää ratkaisuja, joita on jo käytetty tai yritetty käyttää ratkaisemaan sitä. Kysy

- Miksi tämä on vaikea ratkaista?
- Mikä on uusi ratkaisu?
- Miten nykyistä ratkaisua voisi parantaa?

Suunnittele

Miettikää erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja ongelmaanne. Tavoite on suunnitella kekseliäs ratkaisu, joka

- parantaa jotain olemassaolevaa,
- käyttää jo keksittyjä asioita uudella tavalla tai
- tuo jotain todella uutta.

Kertoo

- Kertokaa tiedeprojektistanne ainakin yhdelle ulkopuoliselle.
- Esittäkää ratkaisunne henkilöille, joita aihe kiinnostaa tai ovat alan ammattilaisia.
- Kysykää palautetta kaikilta niiltä, joille kerrota tiedeprojektistanne.

Valmistaa

Tehkää tiedeprojektistanne 5 minuutin mittainen esitys, jonka esitätte FLL-tapahtumassa. Esityksen pitää olla live-esitys, ei siis videotallenne. Esityksessä voi olla julisteita (postereita), kuvasarjoja, pienoismalleja, multimediapätkiä, näytelmää, asusteita ja paljon muuta. Olkaa luovia, mutta silti esittäkää ongelma ja ratkaisu selkeästi. Vielä kertokaa, miten olette kertoneet ideastanne muille.

Kysy ammattilaiselta

Kysykää paikallisilta ammattilaisilta ongelmastanne. Hän voi antaa syvempää ja tarkempaa tietoa ratkaisuunne. Mahdollisesti voitte lähettää kysymyksiä sähköpostilla.

Liite

Ydinarvot

FIRST:n sydän on ydinarvot. Omaksumalla ydinarvot, joukkue huomaa että ryhmätyön perusta on toisten auttaminen sekä sen etteivät ystävällinen kisailu ja yhteinen hyöty ole erillisiä asioita vaan nivoutuvat hyvin yhteen. Ydinarvot ovat apuna rohkaisemassa joukkueita. Niiden omaksumista helpottamaan voit silloin tällöin palkita vaikka esimerkiksi käytöksestä joko yksittäisen ryhmäläisen tai koko joukkueen.

Ydinarvot oikeasti

- Tulokset ja saavutukset eivät ole ainoastaan palkintojen voittamista varten.
- Joukkueen jäsenet osaavat yhdistää uudet ajatukset, taidot ja kyvyt normaaliin arkeen.
- Joukkueen jäsenet kuuntelevat kaikkia ja ottavat jokaisen joukkueen jäsenen ajatukset huomioon.
- Jokainen tuntee olevansa arvokas jäsen joukkueessa.
- Joukkue auttaa ja saa apua muilta joukkueilta.
- Kaikilla on hauskaa siinä mitä he tekevät.

Toiminta

Ryhmähengen parantamiseen löytyy ohjeita Resource Library:stä. Ohjeet on suunniteltu opettamaan sekä suunnitteluprosessia, projektinjohtoa että *FIRST*® ydinarvoja. Lisäämme niitä FLL Suomen sivustolle.

- Ryhmätyö: Suunnitteluprosessi
- Löytäminen: Tavoitteen asettaminen
- Inclusion: Tehtävien määrääminen
- Kekseliäisyys: Aikataulun luominen
- Ryhmätyö: Sillan rakentaminen
- Impact: Kommunikaatio
- Impact: Identifying Outreach Opportunities
- Hauskanpito: Joukkueen kannustushuudon keksiminen.

Liite

Esimerkkikysymyksiä arvioinnista

ITIEDEPROJEKTI	Discovery	- Minkä ongelman valitsitte ratkaistavaksi? - Mitä lähteitä käytitte apuna? - Sovelsitteko vanhaa olemassaolevaa ratkaisua, vai keksittekö uuden? - Kysyittekö asiantuntijalta apua ongelman ratkaisemiseen?
	Innovation	- Mitä uutta ja kekseliästä ratkaisussanne on? - Paransitteko jonkun toisen ratkaisua? - Miten kehittitte ja kokeilitte ajatustanne? - Miten arvioitte ratkaisunne käyttökelpoisuutta ja parantelitteko ratkaisua?
	Communication	- Miten ratkaisunne auttaa muita? - Kenelle olette kertoneet ratkaisustanne? - Miten ratkaisunne parantaa maailmaa? - Millainen työnjako teillä oli esitystä tehdessä?
ROBOTIN SUUNNITTELU	Discovery	- Miten kokeilitte ja testasitte robotin suunnittelua? - Kuvaillkaa ohjelmia. Toimivatko ne hyvin? - Miten arvioitte robotin suunnittelua? - Mitä edistyneempiä ohjelmointikäytänteitä (esim silmukat) käytitte?
	Innovation	- Perustuuko robotti olemassaolevaan malliin vai keksittekö kokonaan uuden? - Ovatko ohjelmanne uusia ja kokonaan itse tehtyjä vai muokkasitteko niitä vanhoista? - Mikä on strategianne robottipelin tehtävien ratkaisussa? - Mitä uutta ja kekseliästä robotissanne on?
	Communication	- Miten joukkueenne yhteistyö eri ryhmien välillä toimi suunnitellessanne robottia? - Miten joukkueenne yhteistyö toimi robottia testatessa? - Miten joukkueenne teki ohjelmakoodit? - Miten joukkueenne päätyi nykyiseen pelistrategiaan?
YDINARVOT	Discovery	- Kuvaillkaa jokaisen roolia ja osallistumista - Miten ydinarvot näkyivät päivittäisessä toiminnassanne? - Miten ydinarvot näkyivät FLL-toiminnan ulkopuolella?
	Innovation	- Miten hyödynsitte ydinarvoja selvittääksenne tämän kauden haasteet? - Kuinka paljon saitte apua ulkopuolisilta tai valmentajalta? Keneltä ja mitä apua? - Kuinka paljon valmentajanne auttoi teitä? - Millä sanalla kuvailisitte parhaiten joukkueettanne?
	Communication	- Kerrokaa esimerkillä, miten joukkueen jäsenten välinen kunnioitus ja toisten huomioonottaminen näkyi toimissanne? - Miten opitte ja osoitte <i>Coopertition</i>, oikeudenmukaisuutta ja joukkuehenkeä joukkueessanne ja suhteessa muihin joukkueisiin?

Koulukarsinnan arviointilomake

Tätä yksinkertaistettua arviointilomaketta käytetään koulun sisäisissä karsinnoissa.

Joukkueen numero _____ Joukkueen nimi _____

	Kehittyvä	Taitava	Esimerkillinen
TIEDEPROJEKTI	Discovery Ongelman tutkiminen ja ratkaisu kaipaavat vielä lisäpanostusta. Lähteitä tai asiantuntijoita ei ole käytetty.	Kehitetty olemassa olevaa ratkaisua, selkeä ongelma. Projektityössä käytetyt lähteet on nimetty.	Ongelman kuvaus on selkeä ja ratkaisu on erityinen. Työssä on käytetty useita lähteitä ja asiantuntijan apua.
	Innovation Esitetty ratkaisu on jo olemassa. Idean arviointi/testaus ja kehittäminen ovat jääneet vähälle huomiolle.	On kehitetty oma kekseliäs ratkaisu tai parannus tunnettuun ratkaisuun. Arviointien tai testien tuloksia on otettu huomioon.	Ratkaisun arviointi-/testikäytäntö on hyvin määritelty ja systemaattinen. Ideaa on kehitetty saatujen tuloksien avulla.
	Communication Idean esittely kaipaa vielä kehitystyötä ja harjoittelua. Esityksestä ei käy ilmi, kuinka ratkaisu auttaisi muita.	Luova ja mielenkiintoinen esitys. Esityksestä käy ilmi kuinka ratkaisu auttaisi muita.	Esitys on esitetty myös asiantuntijoille. Siitä käy selkeästi ilmi kuinka ratkaisu parantaisi maailmaa.
ROBOTIN SUUNNITTELU	Discovery Robotin testaaminen on jäänyt vähälle huomiolle. Ohjelmointi on tehty peruskomennoinnilla, mutta robotin toimintavarmuus kaipaa vielä kehittelyä.	Robotin rakennetta on testattu. Ohjelmoinnissa käytetty peruskomentoja tehokkaasti.	Perusteellisesti testattu ja pitkälle kehitetty rakenne. Ohjelmoinnissa on käytetty tehokkaasti myös kehitettyjä rakenteita ja komentoja.
	Innovation Robotin rakenne, ohjelmat ja strategia perustuvat valmiisiin malleihin. Mainittavia muutoksia näihin, tai omia ideoita ei ole.	Robotin rakennetta tai ohjelmaa on selvästi muokattu omien ideoiden pohjalta. Selkeä strategia tehtävien ratkaisemiseksi.	Robotin suunnittelu ja ohjelmat ovat innovatiivisia. Strategia tehtävien ratkaisemiseksi on tehokas ja hyvin määritelty.
	Communication Robotin suunnittelun tuntemus on vähäistä. Joukkueella ei ole selkeää strategiaa tehtävien ratkaisemiseen.	Joukkueella on selkeä käsitys robotin suunnittelusta ja strategia 1 - 2 tehtävän suorittamiseen.	Joukkueella on selkeä käsitys robotin suunnittelu- ja testausprosessista. Tarkkaan mietitty strategia useiden tehtävien suorittamiseen.
YDINARVOT	Discovery Osa joukkueen jäsenistä on tehnyt enemmän osan työstä. Joukkue on aloittanut ydinarvoihin tutustumisen.	Kaikki joukkueen jäsenet ovat osallistuneet kaikkiin haasteen osioihin. Ydinarvoihin on selvästi perehdytty.	Kannustaa ja auttaa aina muita, myös kauden ulkopuolella ja yli joukkuerajojen. Ydinarvoja sovelletaan niin kauden aikana kuin sen ulkopuolellakin.
	Innovation Haasteita kohdattaessa on hyödynnetty 0-1 ydinarvoa. Ohjaajan apu ja neuvot ovat tärkeitä joukkueelle niin tehtäviä kuin ongelmatilanteitakin ratkottaessa.	Haasteita kohdattaessa on hyödynnetty useita ydinarvoja. Omatoiminen joukkue joka ei juuri tarvitse ohjaajan apua.	Haasteita kohdattaessa on hyödynnetty kaikkia ydinarvoja. Joukkue on persoonallinen ja työskentelle itsenäisesti.
	Communication Kehittyvä keskinäinen kunnioitus ja yhteishenki. Kehittyvä oikeudenmukaisuuden, rehellisyyden ja toisten auttamisen (Coopertition) ymmärrys.	Hyvä yhteishenki ja keskinäinen kunnioitus. Selkeä ymmärrys oikeudenmukaisuuden, rehellisyyden ja toisten auttamisen (Coopertition) merkityksestä.	Joukkueen tekemisestä käy ilmi hyvä yhteishenki ja keskinäinen kunnioitus myös yli joukkuerajojen, sekä oikeudenmukaisuuden, rehellisyyden ja toisten auttamisen (Coopertition) sisäistäminen.

LIITE

→ **Arkkitehtuuri** – rakennusten, rakenteiden ja tilojen suunnittelun, suunnittelun ja rakentamisen taide ja tiede

→ **Insinööritaito (engineering)** – matemaattista, tieteellistä ja teknistä osaamista jota hyödynnetään tuotteiden ja järjestelmien suunnittelussa

→ **Vitruvius** – yksi ensimmäisistä arkkitehteistä. Vitruvius kehitti systemaattisen lähestymistavan suunnitteluun - neuvoen että rakennusten suunnittelussa tulisi pyrkiä kestävään rakenteeseen, hyödyllisyyteen ja kauneuteen

→ **Rakennus** – on ihmisten rakentama katettu, yleensä seinien erottama asumiseen, työskentelyyn tai vaikka leikkipaikaksi soveltuva tila

→ **Rakenne** – kokonaisuus, jota käytetään esim. jonkin kannattelemiseen (palkki, pylvä), mutta myös esim. riista-aita, meluvalli jne.

→ **Julkinen tila** – alue tai paikka, joka on avoin ja kaikkien ulottuvilla. Esimerkkejä: *torit, aukiot ja puistot sekä yhdistävät tilat, kuten jalkakäytävät ja kadut*

→ **Katselmus** – Paikan päällä tehtävä rakennuksen tai rakenteen tulevan sijainnin ym. asioiden tarkistaminen. *Esim: soveltuvuus ympäristöön, maanmuodot, kaupunkitekniikka, yhteisö- ja ympäristövaikutukset*

→ **Infrastruktuuri** – modernin yhteiskunnan toiminnan kannalta tarpeellisia peruspalveluja *Esim: tiet, sillat, tunnelit, vesiväylät, vesi, ja viemäri; sähköverkot ja tietoliikenne (mukaan lukien Internet)*

→ **Modulaarinen rakennus** – suunnittelu ja rakennusprosessi, joka sisältää rakennuksen osin tai kokonaan valmiiden osien teollisen valmistamisen ja toimittamisen sitten asennettavaksi varsinaiselle rakennustyömaalle

→ **Tarkastusdrone** – pieni etäkäyttöinen miehittämätön ilma-alus (UAV), joka voi olla räätälöity siltojen ja muun infrastruktuurin tarkastamiseen teräväpiirtokameroilla ja muilla instrumenteilla; se tarjoaa halvemman ja turvallisemman tavan suorittaa joitakin tarkastuksia

→ **Talo puussa** – yhden tai useamman puun kannattelema rakenne joka voi olla suunniteltu esimerkiksi leikkimiseen, vapaa-aikaan tai esim. tarjoamaan luonto-kokemukseen liitettyä majoituspalvelua "eko-matkailusta" kiinnostuneille kuluttajille

→ **Esteettömyys (arkkitehtuurissa)** – on ihmisten moninaisuuden huomioonottamisesta suunnittelussa. Se tuo palvelut kaikkien ulottuville, mahdollistaa monelle asumisen kotonaan ja sujuvan osallistumisen muun muassa työntekoon, harrastuksiin, kulttuuriin ja opiskeluun.

→ **Arkkitehti** - rakennussuunnittelun sekä yhdyskuntasuunnittelun ammattilainen, joka taitaa hankkeiden toiminnalliset, tekniset ja taiteelliset ominaisuudet

→ **Tilaaja** – asiakas, jolle rakennusta tai rakennetta ollaan suunnittelemassa ja rakentamassa

→ **Maanrakennusinsinööri** –työskentelee monipuolisissa tehtävissä maa- ja vesirakentamisessa, jota kutsutaan myös infrarakentamiseksi. Maanrakennusinsinöörit suunnittelevat esim. rakennusten perustuksia, teitä, siltoja, tunneleita, viemäri-, vesi- ja energiahuollon verkostoja sekä kanavia.

→ **Rakennesuunnittelija** – tarvitsee teräs-, betoni- ja puurakenteiden suunnittelussa rakennustekniikan tuntemusta, kykyä ratkaista teknisiä ja fysikaalisia ongelmia sekä matemaattista osaamista.

→ **Ympäristöinsinööri** – tehtäviä esim. terveydensuojelu, ympäristövaikutusten arviointi, ekologinen maankäyttö, ympäristönsuojelu ja -suunnittelu. Ympäristötekniikan parissa kehitetään esim. vesiensuojeluun, ilmansuojeluun ja jätehuoltoon liittyvää tekniikkaa.

→ **Yhteistyö** – karkeasti yleistäen: Arkkitehti suunnittelee rakennuksen. Maanrakennusinsinööri ja rakennesuunnittelija tekevät suunnitelmiin kukin oman osansa. Rakennusinsinöörien tehtäväkuvat puolestaan liittyvät usein projektin toteutusvaiheeseen.

